سبع تجارب قد تُحوّل وجه العالم

دليلك العلمي إلى العلم الثوري

روبرت شلدرايك

مؤسسة الانتشار العربي
Arab Diffusion Company

سبع تجارب قد تُحوّل وجه العالم

دليلك العملي إلى العلم الثوري

روبرت شلدرايك

ترجمة

سمية فلو عبود

مؤسسة الأنتشار العربي

Arab Diffusion Company

سبع تجارب قد تُحوّل وجه العالم

دليلك العملي إلى العلم الثوري

روبرت شلدرايك

ترجمة

سمية فلو عبود

مؤسسة الانتشار العربي

ص. ب. 113/5752 ر. ب. 1103 2070
Email: arabdiffusion@hotmail.com
بيروت – لبنان

الطبعة الأولى ٢٠٠١

المحتويات

توطئة ٧

مقدمة عامة ١١

القسم الأول:

قوى غير اعتيادية لحيوانات عادية

مقدمة ١٥

الفصل الأول: حيوانات تعرف متى يعود أصحابها ٢٧

الفصل الثاني: كيف يعود الحمام إلى موطنه؟ ٥١

الفصل الثالث: تنظيم النمل الأبيض ١٠٣

استنتاجات من الجزء الأول ١٢٧

القسم الثاني:

العقل الممتد

مقدمة ١٣٣

الفصل الرابع: الإحساس بالنظرة المحدقة ١٤١

الفصل الخامس: حقيقة الأطراف الشبحية ١٦٥

استنتاجات من الجزء الثاني ٢٠٣

القسم الثالث:

أوهام علمية

مقدمة ٢٠٧

الفصل السادس: تغيّر «الثوابت الأساسية» ٢٢٣

الفصل السابع: تأثير توقعات الباحثين ٢٥٧

استنتاجات في الفصل الثالث ٢٩٣

استنتاجات عامة ٢٩٧

تفاصيل عملية ٣٠٣

مساپوريف الكويتي

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة

مكتبتي الخاصة

على موقع ارشيف الانترنت

الرابط

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

توطئة

كانت بعض المسائل المطروحة في هذا الكتاب مثار اهتمامي لسنوات عديدة، كما أن موضوع الحمام الزاجل استهواني منذ طفولتي المبكرة. أمضيت أكثر من خمس وعشرين سنة في البحث العلمي وصار لديّ إيمان عميق بأهمية الأسلوب التجريبي. أدركت بنفسي أنه من خلال إجراء تجارب حسنة التصميم يستطيع الباحث أن يطرح مسائل حول الطبيعة ويتلقى إجابات عنها.

ومما لفت انتباهي أيضاً في سياق عملي أنه بالامكان إجراء بحث متعمق بميزانية ضئيلة. في أثناء دراستي العلمية في كامبريدج عرفت العديد من النماذج على الشروط الدقيقة التي يفرضها التقليد العلمي البريطاني. وقد اختبرت بنفسي هذا التقليد حين كنت باحثاً في الجمعية الملكية لبضع سنوات، وكان شريكي في المختبر في قسم الكيمياء العضوية في جامعة كامبريدج الباحث الراحل روبن هيل، عميد البحث في التركيب الضوئي، الذي كانت تجاربه المتطورة تكلف أقلّ من الميزانية المعتمدة لخريجي السنة الأولى.

في الهند، حيث أمضيت أكثر من خمس سنوات في الأبحاث الزراعية، وجدت أن العلماء هناك بدافع الحاجة الملحة، توصلوا إلى أساليب بارعة لمواصلة البحث الميداني بأقل كلفة ممكنة. في المؤسسة

الدولية، حيث كنت أعمل، بالقرب من حيدر آباد، قمت بتطبيق تلك الأساليب المحلية وتطويرها، معتمداً بشكل أساسي على القرويين، وقد تبين لي أن هذا النوع من البحث مثمر جداً. توصلت مع زملائي على سبيل المثال إلى تطوير نظام جديد لمضاعفة محصول السلّة الهندية والمزارعون يطبقونه اليوم على نطاق واسع في الهند وهو يسهم في زيادة المحصول الغذائي.

كان اهتمامي بفرضية التشكل السببي، التي طرحتها أولاً في كتابي «حياة علمية جديدة (١٩٨١)»، قادني مؤخراً إلى تطبيق الأسلوب التجريبي في طرح أسئلة علمية غير اعتيادية، بشكل خاص حول نمو العادات في الطبيعة من خلال عملية شكل الرنين. بعض التجارب الأولى لاختبار هذه الفرضية مشروحٌ في كتاب «حضور الماضي (١٩٨٨)»؛ عدد كبير منها تم تطبيقه منذ ذلك الحين في الجامعات في أوروبا وأمريكا وأستراليا. النتائج (التي أنوي وضعها في كتاب لاحق) كانت مشجعة. تأثرت بالبساطة الأنيقة للتصاميم التجريبية التي وضعها الباحثون، وبعضهم من الطلاب، والتي يمكن اعتبارها نماذج موحية للقيام بأبحاث بعيدة المدى ذات كلفة ضئيلة جداً.

فكرة تأليف كتابي هذا خطرت لي عندما كنت في لندن سنة ١٩٨٩ بناء على دعوة من مجلس مؤسسة العلوم العقلية، وهي هيئة فكرية مقرها في كاليفورنيا. كان المجلس يعدّ مشروعاً حول طبيعة السببية ودعاني من أجل الاطلاع على ما لدي من آراء في هذا الموضوع، وبخاصة على ضوء فرضية التشكل السببي. وقد اشتمل النقاش على وضع تصورات عامة لبرامج أبحاث مستقبلية. سئلت ماذا أفعل إذا كنت عضواً في المجلس وأرغب في دعم أبحاث هامة ومثمرة بإمكانيات محدودة. وكان جوابي بأنني أضع لائحة من التجارب المنخفضة الكلفة التي بإمكانها تغيير العالم، ومن ثم أشجع برنامج الأبحاث.

في ذلك المساء، في أثناء اللقاء إلى طاولة العشاء في نادي غاريك، اقترح عليّ بعض أعضاء المجلس، وأحدهم كان عضواً في مجلس الشيوخ

الأمريكي، أن أضع كتاباً حول هذا الموضوع. كانت الفكرة جديدة بالنسبة لي، لكن إعجابي بها كان يزداد كلما فكرت فيها.

بدأت خطوطٌ عريضة لتجارب جديدة ترتسم أمامي، ومن بين التجارب العديدة التي تصوّرت، وقع اختياري أخيراً على التجارب السبع التي يتضمنها هذا الكتاب. ليس هذا المؤلَّف إذاً مجرد كتاب، بل برنامج بحث واسع النطاق يحمل دعوة مفتوحة للمشاركة.

مؤسسة العلوم العقلية، وأنا عضو بارز فيها، قدمت منحة أسهمت بتطوير هذه الأفكار، كما عرضت رغبتها في المساعدة بطرح برنامج البحث هذا في أمريكا الشمالية. وقد تلقّى المشروع مساعدة مالية إضافية من مؤسسة سُويزفورث في ميونيخ. (ألمانيا)، والفضل في ذلك يعود إلى السيدة إليزابيت باتنبرغ.

وأنا مدين إلى عدد من الأشخاص بمعلومات أو مناقشات أو نصائح قدموها لي حول مختلف مجالات البحث في هذا الكتاب، وأخصّ بالذكر رالف أبراهام، وسپيري أندروز، وسوزان بلاكمور، وجولز كاشفورد، وكريستوفر كلارك، ولاري دوسي، وليندي دوفرين، وآڤا، ودوروثي إيميت، وسوتبرت إرتل، ووينستون فرنكلين، وكارل غايڤر، وبريان غودوين، ودايڤيد هارت، وسنادرا هوتن، ونيكولاس هامفري، وتوماس هيرلي، وفرنسيس هاكسلي، والراحل بريان إنغليس، وريك إنغراس، وستانلي كريپز، وأنطوني لود، ودايڤيد لوريمر، وتيرنس ماكينا، وديكسي ماكرينولدز، ويم نوبوير، والراحل برندان أوريڤان، وبريان پتلي، وروبي روبسون، وروبرت روزنتال، وميريام روتشيلد، وروبرت شوارتز، وجايمز سيرپل، وجورج سيرك، ودنيز ستيلنغز، ولويس ڤان غاستيرن، وريكس وايلر، وزوجتي جيل پورس. كما أنني تلقيت معلومات هامة من أكثر من ثلاثمئة مطّلع ومجرب ومراسل فيما يختص بمجال سلوك الحيوانات الأليفة المدلّلة، وتربية الحمام الزاجل، وتجربة الأعضاء الوهمية، وإحساس المرء بأن هناك من يحدق إليه. وأودّ التعبير عن شكري الجزيل للمساعدة العفوية التي قدموها.

كما أشكر الذين اطلعوا على كلّ المسودات أو على جزء منها، والذين استفاد الكتاب من نقدهم وتعليقاتهم، وأذكر بنحو خاص رالف أبراهام، وكريستوفر كلارك، وسوتبرت إرتل، ونيكولاس هامفري، وفرنسيس هاكسلي، وبريان پتلي، وكيت سكوت، وناشري الكتاب كريستوفر پوتر وآندرو كولمان.

أشكر كريستوفر شيلدرايك على الرسومات في الأشكال ٥ و٧ و٨، وأشكر الذين سمحوا بإعادة نسخ رسوماتهم وهم پيتر بنيت (الشكل ١)؛ وريك أوسمان (الشكل ٢ و٣)؛ وجيل پورس (الشكل ٤)؛ ودار أوسبورن المحدودة للنشر (الشكل ٩ ب)؛ وستانلي كريپنر (الشكل ١٢).

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة

مكتبتي الخاصة

على موقع ارشيف الانترنت

الرابط

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

مقدمة عامة

لماذا لا تحتاج المسائل الكبيرة إلى علم باهظ التكاليف؟

يتضمن كتابي هذا سبع تجارب قد تحوّل رؤيتنا إلى الواقع. إنها قادرة على أن تحملنا بعيداً عن الحدود المعروفة للبحث؛ وسوف تكشف لنا ما لم يجرؤ العلم بعد على تصوره.. أية واحدة منها، إذا نجحت، فسوف تفتح آفاقاً جديدة مذهلة. وهذه التجارب عموماً تستطيع أن تغيّر مفهومنا للطبيعة ولأنفسنا.

لا يدور هذا الكتاب حول نوع من العلم يكون أكثر انفتاحاً، بل حول طريقة أكثر انفتاحاً في تطبيق العلم: جمهور أكثر، مشاركة أكبر، واحتكار أقل للوصاية العلمية. كلفة التجارب المقترحة قليلة جداً، والبعض لا يكلف شيئاً. هذا البحث مفتوح أمام كل من يهمه الأمر.

لأن العلم المؤسساتي صار محافظاً، ومحدوداً بالقناعات التقليدية، نجد بعض المسائل الأساسية تتعرض للتجاهل، أو تعتبر من المحرمات، أو توضع في أسفل البرنامج العلمي. ينظرون إليها على أنها طروحات شاذة؛ وليس لها مكان. إن قدرة الحيوانات المهاجرة والتي تعود إلى موطنها من مسافة بعيدة على معرفة الاتجاه الذي يجب أن تسلكه، كالفراشات الضخمة والحمام الزاجل على سبيل المثال، غامضة جداً، ولم يتوصل العلم التقليدي إلى تفسيرها بعد، وربما لن يتمكن أبداً من ذلك. لكن مسألة الحيوانات

التي تعرف وجهتها تُعد حقلاً متدنياً في مجال البحث العلمي بالمقارنة مع علم الأحياء الجزئي على سبيل المثال، وعدد قليل من العلماء يهتمون بها. وعلى الرغم من ذلك فإن تقصّي سلوك العودة إلى الموطن على مستوى بسيط نسبياً قد يحوّل مفهومنا للطبيعة الحيوانية، وفي الوقت نفسه يؤدي إلى اكتشاف قوى أو حقول أو عوامل مؤثرة يجهلها علم الفيزياء حالياً. مثل هذه التجارب يتطلب كلفة ضئيلة، كما ورد في هذا الكتاب. ويستطيع عدد كبير من غير المحترفين في المجال العلمي القيام بها. ربما يكون أفضل من يستطيع الخوض في ذلك هواة تربية الحمام، وهؤلاء عددهم أكثر من خمسة ملايين في مختلف أنحاء العالم.

في الماضي كان الذين يقومون بمعظم الأبحاث العلمية هواة؟ ونقصد بهؤلاء الأشخاص الذين يقومون بعمل ما لأنهم يحبونه. لم يكن شارلز داروين، على سبيل المثال، يحتل أي منصب في مؤسسة علمية؛ كان يعمل على نحو مستقل في منزله في «كنت»، يدرس البرنقيل ويكتب ويربي الحمام ويقوم بتجارب في حديقته مع ابنه فرنسيس. لكن منذ أواخر القرن التاسع عشر بدأ الاحتراف يزداد في المجال العلمي[1]. ومنذ الخمسينات شهد مجال البحث المؤسساتي اتساعاً متزايداً. لم يعد هناك اليوم سوى مجموعة قليلة من العلماء المستقلين، وقد يكون جايمز لافلوك الأكثر شهرة بينهم، الرائد في طرح فرضية الغايا (gaia) التي ترتكز إلى فكرة أن الأرض كائن حي. ومع أن الهواة المولعين بالطبيعة والمخترعين المستقلين ما زالوا موجودين، لكنهم مهمشون.

إن اكتشاف الميادين التي تقع ما وراء حدود العلم الحالية بات أكثر سهولة مما يتصوّر معظم الناس. نحن اليوم نقف مرة جديدة على عتبة مرحلة من التطور العلمي يستطيع فيها غير المحترفين القيام بالتحقيقات الرائدة، إن كانوا تلقوا معرفة تخولهم أن يصبحوا علماء أم لا. ولا شك أن التدريب العلمي يُعد مفيداً؛ هناك ملايين من الأشخاص في مناطق مختلفة من العالم تلقوا تدريباً ما. كانت سلطة الكومبيوتر حكراً على المنظمات الكبرى، واليوم صار الكومبيوتر واسع الانتشار: هناك أجهزة كومبيوتر في ملايين البيوت. ازداد عدد الذين يتمتعون بالرفاهية أكثر من

أي وقت مضى. كل سنة يقوم مئات الآلاف من الطلاب بتقديم مشاريع البحث العلمي كجزء من تدريبهم؛ وبعض هؤلاء يرحبون بفرصة أن يصبحوا رواداً حقيقيين. إن شبكات النشاط غير الرسمي والجمعيات تُعدّ نماذج فاعلة تستطيع مجموعات الباحثين المستقلين العاملين داخل المؤسسات العلمية وخارجها أن تقتدي بها. أنا أتصور نشوء علاقة متممة ما بين الباحثين غير المحترفين والمحترفين، فالفريق الأول يتمتع بحرية أكبر للتحرك نحوميادين جديدة في البحث، والثاني لديه أسلوبه الصارم والدقيق فيعمد إلى التحقّق من الاكتشافات الجديدة وضمّها إلى سائر الانجازات العلمية.

يبدو المجال العلمي اليوم، كما كان في مراحله الأكثر ابتكاراً، قابلاً لأن يستمد الانتعاش من القاعدة إلى الأعلى. يبدأ البحث العلمي من اهتمام شخصيّ لمعرفة الطبيعة ـ هذا الاهتمام يشكّل دافعاً لمعظم الناس إلى التوجّه نحو المهن العلمية، لكن هذا الاندفاع يخمد في ظل متطلبات الحياة المؤسساتية، ولحسن الحظ يتحلّى العديد من الأشخاص من غير المحترفين في المجال العلمي بذلك الدافع لفهم الطبيعة، وقد يتساوى مع دافع المحترفين أو ربما يتفوق عليه.

معظم قرّاء هذا الكتاب لن يجدوا على الأرجح أن لديهم رغبة فعلية أو وقتاً كافياً للقيام بالتجارب المقترحة. لكن مجرد طرح فكرة أنهم قادرون على المشاركة يوحي بالقوة، وتبيّن لي أن الكثيرين رحبوا بتلك الفكرة وبينهم مَنْ تابع تحصيله العلمي أو لم يفعل ذلك. وتبين لي أنه عند طرح تجارب معينة أيضاً يصبح النقاش في موضوع معين أكثر دقة، والأسئلة المطروحة تصبح أكثر تركيزاً.

في مجال العلوم الطبيعية، تحدث من وقت لآخر ثورات تقلب المفاهيم السائدة[٢]. ويظل الأسلوب التجريبي ركيزة أساسية في صلب البحث العلمي، فيما تطرأ تغييرات على القناعات المتبعة. وعلى الرغم من اقتناعي بوجود أخطاء كثيرة في وضع الدراسات العلمية اليوم، ما أزال أؤمن بأهمية التجارب، وإلاّ ما كنت وضعت كتابي هذا.

ليس هناك أي غموض في الأسلوب التجريبي. إنه نمط متخصّص يعكس عملية أساسية موجودة في المجتمعات البشرية كافة، وفي عالم الحيوان أيضاً، وهي عملية التعلّم بواسطة التجربة.

تُعدّ التجارب العلمية بشكل واعٍ ومقصود بهدف تقديم إجابات عن أسئلة معينة. والتجارب وسائل لاستجواب الطبيعة، وقد تستخدم لحسم الخلاف بين فرضيات مختلفة، وذلك لأنها تترك المجال للطبيعة لتعبّر عن ذاتها من خلال المعطيات. والتجارب في هذا المعنى قد تكون الشكل الحديث لوسطاء الوحي الذين عرفتهم الشعوب القديمة. من العرّافين التقليديين ومفسري الوحي نذكر: الكهان الشامان، والمتنبئين والحكماء والمبصّرين والكهان والكاهنات والسحرة والساحرات؛ وعلماء الأزمنة الحديثة لعبوا العديد من هذه الأدوار.

تُختبر الفرضيات العلمية من خلال الملاحظة، وأفضل فرضية تكون تلك الأكثر توافقاً مع معطيات الملاحظة. لا يتقدم مستوى فهمنا للطبيعة إلاّ من خلال التجارب، ومن خلال الأدلة التجريبية فقط تتشكل قناعة علمية جديدة؛ بالاختبار التجريبي فقط يستطيع العلم أن يتقدم. إن الإيمان بأهمية الطريقة التجريبية أساسي في الممارسة العلمية، وجميع العلماء يتفقون على ذلك، وأنا من بينهم.

لم تعرف الأسئلة العلمية الأساسية مثل هذا الاهتمام العام الذي تحظى به اليوم ـ وهو يتمحور على سبيل المثال حول الفلك والنظرية الكمية والهيولى والتعقيد والتطور والوعي ـ لكن ومن الوقت لم يسبق أن حدث مثل هذا التباعد بين الاهتمام العام وميدان البحث الرسمي. يحاول هذا الكتاب أن يلفت الانتباه إلى مجالات في البحث أهملت بسبب الأنماط التقليدية في التفكير، مع العلم أن هناك تجارب بسيطة نسبياً تصل إلى إجابات قيّمة وتفتح مجالات هامة لتحقيق اختراقات مفاجئة في ميدان المعرفة. التجارب غير المكلفة تفتح المجال أمام غير المحترفين لإجراء بحوث رائدة، وهي في الوقت نفسه تعتبر فرصاً جديدة للباحثين المحترفين الذين تواجههم باستمرار صعوبات متزايدة لتأمين الاعتمادات المالية، وكذلك

بالنسبة للطلاب الذين يبحثون عن مشاريع مثيرة.

في بريطانيا تقوم الشبكة الطبية والعلمية برعاية البحث في المواضيع المقترحة في هذا الكتاب، وتتولى هذه المهمة في الولايات المتحدة مؤسسة العلوم العقلية؛ وهناك مراكز مشابهة في فرنسا وألمانيا وهولندا وإسبانيا. تساعد هذه المراكز الباحثين على الاتصال ببعضهم البعض، وتقدم لهم توجيهات فيما يختص بالأساليب التجريبية والإجراءات الاحصائية، وتضع بين أيديهم المعطيات الحديثة من خلال نشرات منتظمة.

الهوامش:

(١) من أجل الاطلاع على مناقشة مهمة حول هذا التحول انظر بيرمان (١٩٧٤)

(٢) كوهن (١٩٧٠)

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة مكتبتي الخاصة

على موقع ارشيف الانترنت

الرابط

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

القسم الأول

قوى غير اعتيادية
لحيوانات عادية

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة

مكتبتي الخاصة

على موقع ارشيف الانترنت

الرابط

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

مقدمة

لماذا تم تجاهل القوى المحيّدة عند الحيوانات

تسيطر على علم الأحياء المؤسساتي اليوم نظرية آلية الحياة، التي تعتبر بموجبها الحيوانات والنباتات كافة آلات معقدة وهي بشكل مبدئي قابلة لأن تُفسّر انطلاقاً من معطيات فيزيائية وكيميائية. هذه النظرية ليست جديدة، فقد طرحها للمرة الأولى رينيه ديكارت في القرن السابع عشر كجزء من نظريته الفلسفية لآلية الطبيعة: الكون آلة، وكل ما يتضمنه كذلك، وأجساد البشر أيضاً؛ ما عدا عقل الإنسان الواعي المفكر الذي يختلف لأنه روحيّ الجوهر. والعقل يتفاعل مع آلية الجسم من خلال جزء صغير في الدماغ.

هذه النظرة الآلية للحياة كان لها فاعليتها في نواح عديدة. تصنع المنتوجات الزراعية، والتجارة الزراعية والهندسة المجدية والتكنولوجيا الحيوية والطب الحديث، كل هذه المجالات جنت من فائدتها العملية. وفيما يختص بالبحث المتعمق، أسهمت هذه النظرة بإحداث تقدّم أساسي في فهم التركيب الجزئي للكائنات الحية، وطبيعة المادة الجينية، DNA، والنشاط الكيميائي والكهربائي في الجهاز العصبي، والدور الفيزيولوجي للهورمونات، وغيرها.

كما ورث علم الأحياء الأكاديمي من علوم القرن السابع عشر تمسّكها بالتصغير: أي أن الأنظمة المعقّدة يمكن شرحها من خلال أجزاء صغيرة وبسيطة. كان المعتقد السائد في الأصل أن الذرات تشكل القاعدة الأساسية لكل شرح فيزيائي. واليوم بات معروفاً أن الذرات هي أشكال ناشطة معقدة تتكون من جزيئيات دون الذرية، وهذه الجزيئيات تشكل أنماط تذبذب داخل حقول، لذلك فإن الأسس الموحية بالصلابة للعلم المادي بدأت تتداعى. وقد عبّر الفيلسوف العالم كارل بوير عن ذلك بقوله: «في الفيزياء الحديثة تجاوزت المادية ذاتها»[1]. وعلى الرغم من ذلك ما تزال النزعة التصغيرية تحافظ على قوتها في علم الأحياء الأكاديمي، وتشكل الدافع في محاولة تقليص ظاهرة الحياة إلى المستوى الجزيئي. في هذه المرحلة يبدو أن مسؤولية البحث سوف تنتقل إلى الكيميائيين، الذين يقومون بدورهم بتسليمها إلى الفيزيائيين عندما تتقلّص الجزيئيات إلى ذرات، والذرات تتقلص أخيراً إلى جزيئيات ما دون الذرة. وهكذا فإن علم الأحياء الجزيئي يعتبر أحد العلوم الحية الأرفع مقاماً والأفضل تمويلاً. فيما تظل مجالات التساؤل غير المادية بطبيعتها في أسفل مرتبة علمية: ومنها على سبيل المثال دراسة الخصائص العامة لمجموعة ما ودراسة السلوك الحيواني أو المورفولوجيا، ودراسة أشكال الكائنات.

كانت نظرية ديكارت حول آلية الحياة مثار جدل منذ إعلانها، وحتى العشرينات من هذا القرن ظل الخلاف بينها وبين مذهب معارض لها في علم الأحياء يُعرف بالمذهب الحيوي[2]. وينطلق هذا المذهب من أن الكائنات الحية هي بالفعل حيّة. والآلية تستند إلى أن الكائنات هي في الواقع لاحيّة ولا ناشطة. منذ أكثر من قرنين وأنصار المذهب الحيوي يقولون بأن الأجسام الحية تنشط

بفعل مبادىء حيوية غير معروفة لدى الفيزيائيين والكيميائيين الذين يقومون بدراسة المادة اللاحيّة. والآليون بالمقابل كانوا يدّعون دائماً أنه لا توجد عوامل حيوية أو قوى حياتية، ويتمسكون بقناعتهم أنه على الرغم من عدم التوصل حالياً لتفسير كل ما يمت بصلة للأجسام الحية انطلاقاً من علميْ الفيزياء والكيمياء، فإن ذلك سيتحقق بعد فترة غير بعيدة.

اعتراف الحيويين بوجود مبادىء حيوية غير معروفة جعلهم يميلون لتقبّل وجود ظواهر لا يمكن تفسيرها انطلاقاً من مفاهيم آلية، كالظواهر السيكولوجية عند الناس والقوى الغريبة عند الحيوانات[٣]. وفي المقابل كان الآليون بشكل مبدئي لا يعترفون عموماً بإمكانية وجود أية ظواهر تبدو غير قابلة للتفسير انطلاقاً من قوانين علمي الفيزياء والكيمياء.

يشير الآليون غالباً إلى قضية «موسى أوكام». هذه «الموسى» ذكرها في الأصل الفيلسوف وليام الأوكامي، الذي عاش في أكسفورد في القرون الوسطى، واستخدمها كوسيلة للتأكيد على أن التراكيب النظرية ليس لها وجود حقيقي خارج عقولنا. وانطلاقاً من أن «الموجودات لا تُضاعف على نحو غير ضروري» تُعد الفرضيات الأكثر بساطة هي الأفضل. لكن الآليين حين يشيرون إلى «موسى أوكام» فإنهم لا يعبّرون عن موقف فلسفي محدد، وهم بالفعل يريدون فقط تبرير تمسكهم بوجهة النظر العلمية التقليدية الحالية[٤]. إنهم في الغالب يسلّمون جدلاً بأن التفسيرات الآلية هي الأكثر بساطة، علماً بأنها عند محاولة تطبيقها على الصعيد العلمي، كأن تستخدم مثلاً لفهم سلوك نملة انطلاقاً من تركيبة الحمض النووي من خلاياها، فإن ذلك يفترض القيام

بعمليات حسابية صعبة ومعقدة لدرجة أنه لا يمكن القيام بها. كل الميادين والقوى والمبادىء التي يُفترض أنها غير مادية يجب إهمالها ـ إلاّ إذا كان الفيزيائيون قد أعلنوا اعترافهم بها. كان الآليون يخافون دائماً، وما زالوا يخافون من أن الاعتراف بحقيقة شيء «غامض» أو «حقي» في إطار الحياة يعني التخلّي عن ثوابت علمية لم يتم التوصل إليها بسهولة(٥).

بالنسبة للعاملين خارج إطار العلم المؤسساتي، قد تبدو هذه الخلافات قديمة وبعيدة. لكنها لسوء الحظ ما تزال حتى اليوم ذات صلة وثيقة بما يحدث. معظم علماء الأحياء والخبراء الزراعيين والأطباء يتم توجيههم في أثناء متابعة دراستهم للاقتناع بأن النظرية الآلية تمثّل انتصار العقل على الخرافة، وأنه انطلاقاً من هذه النظرية يجب الدفاع عن العلم الحقيقي مهما كلف الأمر، لكن الظواهر السيكولوجية ترفض أن تزول. والحيوانات تستمر في سلوكها الغريب. كما أن أشكالاً غير آلية في الطب تزدهر خارج المؤسسات التقليدية. والشكوك العامة حول التطبيقات العملية للمبادىء الآلية في مجالات تصنيع الزراعة وعلم الجراحة وتسويق المنتوجات الزراعية وتشريح الأحياء، آخذة بالتزايد بدلاً من أن تكون آخذة بالتقلّص. إنّ الهندسة الجينية، مثلاً، تثير الخوف أكثر بكثير مما تثير الاعجاب. والنظرية الآلية التي تقول بالنشوء بالمصادفة والانتقاء الطبيعي فشلت في كسب قلوب الناس وعقولهم، على الرغم من الجهد الشاق الذي يبذله مؤيّدو الداروينية الجديدة.

تتضافر هذه العوامل كافة لتشكل موقفاً دفاعياً عند العديد من علماء الأحياء، الذين يبدون في الوقت نفسه رفضهم للبحث في احتمال أن تكون الحياة أكثر غرابة مما تصوره علم الفيزياء القديم.

هذا الموقف كان وراء عدم اهتمام الباحثين المحترفين بالظواهر المحيّدة التي سأشرحها في الفصول الثلاثة التالية.

على الرغم من أن الجدل القديم بين الحيويين والآليين أسهم كثيراً في تحديد مواقف علماء الأحياء اليوم، لكنه برأيي لم يعد اليوم وسيلة مفيدة لاكتشاف طبيعة الحياة. منذ العشرينات بدأ يتشكل اتجاه بديل أكثر شمولية من النظرية الآلية للحياة ينطلق من فلسفة غير مادية أو عضوانية للطبيعة. من وجهة نظر هؤلاء لا يُعد الكلّ أنه مجرد مجموع الأجزاء التي يتكوّن منها، إلى جانب الكائنات الحية، هناك الأنظمة غير البيولوجية أيضاً كالجزيئيات والبلورات والمجرات، وهذه جميعاً لها صفات غير مادية لا تُختصر في أجزائها، الطبيعة تتكون من كائنات وليس من آلات[٦].

فيما لا يزال علم الأحياء الأكاديمي يخضع للأسلوب القديم في التفكير، الذي يعود إلى أكثر من ثلاثة قرون، أخذت تظهر فروع علمية أخرى تخطت بطرق شتى النظرة الآلية إلى العالم. منذ الستينات صار الكون بأشمله يُعد كائناً متطوراً أكثر من مجرد آلة، ينمو باستمرار ويطور في داخله أشكالاً جديدة من الأنظمة في سياق عملية نموه. حتمية الفيزياء القديمة الصلبة، أخذت تتراجع أمام الاعتراف بوجود تلقائية متأصلة في الطبيعة - في اللّاحتمية على المستوى الكمي، واللّاتوازن في الدينامية الحرارية، وفي أبعاد نظريات الهيولى والتعقيد[٧]. في علم الفلك يسود الاعتقاد بوجود لاوعي كونيّ من خلال اكتشاف «المادة الداكنة»، التي ما تزال طبيعتها غامضة تماماً، لكنها على ما يبدو تشكل ما بين ٩٠ و٩٩ بالمئة من المادة في الكون، وفي الوقت نفسه كشفت النظرية الكمية جوانب غامضة ومتناقضة في الطبيعة منها ظاهرة اللاّموضع أو عدم

قابلية الانفصال، وانطلاقاً من ذلك فقد تبيّن أن الأنظمة التي كانت تُعد مجرد أجزاء في كلّ أكبر منها تحتفظ بترابط غريب حتى لو كانت بعيدة عدة أميال عن بعضها البعض[٨].

علماء الأحياء يتبنون بشكل عام النظرة التقليدية إلى الحقيقة الفيزيائية. إنهم متخصصون في علم الأحياء ومعظمهم ليس لديهم أي اطلاع على الآلية الكمية أو أية جوانب أخرى في الفيزياء الحديثة. والغريب أن عدداً كبيراً منهم ما زال يأمل في تقليص ظاهرة الحياة ليطبق عليها مبادىء الفيزياء القديمة؛ لكن علم الفيزياء آخذ في التطور.

هقه الخلفية الايديولوجية تفسر تجاهل الباحثين المحترفين للقوى غير الاعتيادية عند الحيوانات، وتفسر أيضاً لماذا تظل مثل هذه الأسئلة الأساسية بدون إجابات. وأنا لست هنا بصدد الدفاع عن نظريات معينة لتفسير ذلك. أعتقد أن التيار التقليدي محدود جداً وضيق جداً؛ وأعتقد في الوقت نفسه أن التقدم في هذا البحث يجب أن يرتكز إلى ما تقوله الطبيعة بذاتها. في الوقت الحاضر نحن بحاجة إلى مزيد من الوقائع، وأتمنى أن تسهم التجارب التالية في فتح مجالات جديدة للبحث ظلّت مغلقة لفترة طويلة جداً.

الهوامش:

(١) پوير وإكلز (١٩٧٧)

(٢) للاطلاع على الجانب التاريخي أنظر شلدرايك (١٩٨١، ١٩٨٨)

(٣) نذكر على سبيل المثال اثنين من أبرز الممثلين للمذهب الحيوي في أوائل القرن العشرين وهما هانز دريش وهنري بيرغسون، وكل منهما شغل منصب المدير المسؤول في British Society for Psychical Research؛ والآراء الحيوية للباحث الطبيعي أوجين ماريه ساعدته على دراسة سلوك الحيوانات الاجتماعية بطريقة مبتكرة. دراسة للنمل الأبيض مشروحة في الفصل الثالث. وكان الباحثون في مجال علم النفس يتميزون عموماً بتقبل وجود قوى غير اعتيادية عند الحيوانات، وهذا ما عبّر عنه هاينز على سبيل المثال، (١٩٧٣).

(٤) أوكام استند إلى هذا الطرح لمواجهة الأفلاطونيين وتصورهم لوجود أفكار لانهائية ومطلعة إما على نحو مستقل أو أنها أفكار في العقل الإلهي. وهذا الطرح يتعارض أيضاً مع تصوّر وجود قوانين رياضية عامة بشكل مستقل خارج العقول البشرية. عدد كبير من الآليين، ومن الفيزيائيين بالطبع، هم أفلاطونيون في السرّ، ولا يطبقون نظرية أوكام في هذا الجانب في تفكيرهم. جابه أوكام أيضاً أتباع أرسطو أيضاً وعقيدته بوجود جوهر غير مادي داخل الأشياء المادية. هذا الطرح يلغي وجود الحقول أيضاً، كحقل الجاذبية العامة والحقول الكهربائية المغناطيسية. ولكن معظم الآليين لا يأخذون أيضاً طرح أوكام على محمل الجد في هذه القضية. معظم هؤلاء يسلمون بحقيقة وجود الحقول في الطبيعة، ويقولون إنها ليست مجرد نماذج في عقول الفيزيائيين.

(٥) ينظر البعض إلى هذه المسائل على ضوء الصراع الكبير بين الخير والشر، في مواجهة «الوحش النائم في الأعماق» كما قال العالم جيرالد هولتون، خرّيج جامعة هارفارد. وقد قام مؤخراً بتحذير المدافعين عن العلم الآلي، الذي يصفه بأنه النظرة «المناسبة» إلى العالم، وطلب منهم أن يحاولوا التخلص من «هذا الوحش» لأن هذا «واجبهم نحو النظام الذي آمنوا به» (هولتون ١٩٩٢).

(٦) من أجل مناقشة تفصيلية انظر شلدرايك (١٩٨٨).

(٧) انظر على سبيل المثال پريغوجين وستنجرز (١٩٨٤)، غلايك (١٩٨٨)، والدروپ (١٩٩٣).

(٨) لمناقشة هذه التطورات وانعكاساتها انظر شلدرايك (١٩٩٠).

الفصل الأول:

حيوانات تعرف متى يعود أصحابها

روابط مابين الحيوانات والناس

في بلدتي نيوآرك ـ أون ـ ترنت كانت لي جارة أرملة عندها قطة. ابنها كان يعمل في البحرية التجارية. قالت لي ذات يوم إنها تعرف متى يعود ابنها إلى البيت في أجازة دون أن يخبرها مسبقاً بذلك. كانت القطة تتوجه نحو الباب الخارجي وتتمدد على ممسحة الأرجل حيث تموء لساعة أو ساعتين حتى وصوله، وأضافت السيدة «لذلك كنت أعرف دائماً متى يجب أن أبدأ بتحضير الشاي».

من المستبعد أن تكون تلك السيدة اختلقت قصة كهذه، على الرغم من التعديلات التي يمكن أن تكون قد أضافتها وهي ترويها. تقبّلها العفوي لهذه الظاهرة غير الطبيعية حملني على التفكير في الأمر. هل هناك بالفعل شيء غريب سيحدث؟ أم أن الأمر مجرد وهم ناتج عن تفكير خرافي، رغبيّ، غير علمي؟ عرفت بعد فترة غير طويلة أن العديد من أصحاب الحيوانات الأليفة لديهم روايات مماثلة. في بعض الحالات يبدو أن الحيوانات كانت تعرف موعد

رجوع أحد أفراد الأسرة بعد غياب طويل قبل ساعات من وصوله. وفي حالات أخرى كانت الحيوانات تبدو منفعلة قبل فترة قصيرة من عودة صاحبها من عمله.

في عام ١٩١٩ أصدر العالم الطبيعي الأمريكي ويليام لونغ كتاباً مذهلاً عنوانه «كيف تتحدث الحيوانات» يروي فيه أنه حين كان طالباً في المدرسة كان عنده كلب صيد يدعى «دون» ويصف سلوكه وهو غائب في المدرسة الداخلية فيقول:

«كنت مجبراً على ترك «دون» خلال فترة الدراسة؛ ويبدو أنه كان دائماً يعرف موعد رجوعي إلى البيت. كان يمضي شهوراً متواصلة داخل البيت، يطيع والدتي على الرغم من أنها لم تكن تحب الكلاب؛ لكنه كان يغادر البيت في اليوم المتوقع فيه حضوري، فلا يعبأ بالأوامر وينطلق إلى مرتفع خلف الممر ويمكث هناك يراقب الطريق العام. في أية ساعة كنت أعود، عند الظهر أو منتصف الليل، كنت أجده هناك في انتظاري. في يوم لم يكن أحد يتوقع فيه حضوري، ولم أكن أرسلت ما يوحي بذلك، لم تعثر والدتي على (دون) وأخذت تناديه دون جدوى، وبعد بضع ساعات عندما لم يعد لتناول طعامه ولم يرد على نداءاتها المتكررة أخذت تبحث عنه فوجدته مرابطاً ينتظر في المكان المعتاد فعادت إلى البيت لترتب لي غرفتي. لو أن الكلب كان من عادته أن يتسكع هناك كنا سنفترض أن تصرفه هذا قد يصيب حيناً ويخطىء حيناً؛ لكنه لم يكن أبداً يمكث في ذلك المكان لفترة طويلة إلاّ في الأيام المتوقع فيها رجوعي. وذات مرة انتبه أهل البيت أنه بدأ ينتظرني بعد دقائق من انطلاق القطار من البلدة البعيدة حيث كانت مدرستي. يبدو أنه عرف بأنني في طريقي إلى البيت[1].

هذه القصص كثيرة. لكن إلى أي مدى نستطيع أن نأخذها على محمل الجد؟ قد يشرح المشككون الأمر بأنه مجرد سلوك ناتج بالصدفة عن «تلقين بارع» أو عن حاستي شم وسمع حادتين أو

التعود الروتيني، ويشيرون إلى سذاجة أولئك الذين يريدون تصديق مثل هذه الأمور وكيف يخدعون أنفسهم بتقليدهم الرغبيّ.

هذه الاعتراضات النظرية المتداولة ليست نتيجة دراسات تجريبية. في الواقع لم تُجر أية أبحاث حول هذا الموضوع. وهذا التقصير ليس ناجماً عن عدم وجود اهتمام عام بالأمر بل على العكس من ذلك، هناك فضول عام واسع الانتشار حول القوى غير الاعتيادية للحيوانات، كما أن الكلفة لم تكن بأية حال هي العقبة، لأن التجارب الأساسية لا تكاد تكلف شيئاً. الحقيقة أن البحث العلمي لم يلتفت إلى هذه القضية بسبب الاقتناع الصارم بوجود ثلاثة محظورات، سوف أتناولها في نهاية هذا الفصل، وهي: حظر البحث في ما يتعذّر علمياً. حظر التعاطي مع الحيوانات الأليفة على نحو جدّي؛ حظر إجراء تجارب على الحيوانات. سوف أترك هذه المحظورات جانباً وأنتقل مباشرة إلى شرح تجربة يمكن القيام بها.

تجارب على حيوانات تعرف متى يعود أصحابها إلى البيت

فكرة القيام بتجربة بسيطة وغير مكلفة حول قدرة الحيوانات على معرفة متى يعود أصحابها إلى البيت، خطرت لي في أثناء تبادل الحديث مع صديق يدعى نيكولاس همفري، وكان ينزع إلى الشك في أهمية الأمر؛ كنت أعرض عليه أخباراً مختلفة حول هذه الظاهرة المثيرة وأسأله عن رأيه. فاجأني لأنه لم يناقش في صحة الظاهرة نفسها؛ وقال لي إن كلبه عنده قوى غير اعتيادية على ما يبدو. لكنه أضاف بسرعة أنه لا غموض في ذلك فالحيوانات الأليفة تبرع في التجاوب مع التلقين الذكي وتتمتع غالباً بحواس تفاجىء بحدتها.

لفت هذا الحديث انتباهي إلى تجربة بسيطة التنفيذ. إذا كان

الحيوان يبدي تجاوباً قبل وصول صاحبه، بالامكان بتّ مسألة أن سلوكه قد يكون ناجماً ببساطة عن توقّع روتيني أو تنبّه حسي بتغيير وسيلة النقل المعتادة والرجوع في وقت غير متوقع. وللتخلص أيضاً من احتمال أن الحيوان يتأثر بتوقعات الشخص الذي ينتظر في البيت، يجب عدم إبلاغ هذا الأخير بموعد رجوع الفرد الغائب من عائلته.

لا أقصد أن أقول إن الأصوات المعتادة والروائح وسلوك أفراد الأسرة ليست مهمة بالنسبة للحيوان. أنا متأكد أنها بالغة الأهمية. تهدف التجربة ببساطة إلى تحييد العوامل المختلفة التي تتفاعل معاً في الغالب، وذلك لمعرفة ما إذا كان هناك عنصر غير معروف هو الدافع لهذا السلوك. هل يظل الحيوان قادراً على معرفة موعد رجوع الغائب إلى البيت بعد تحييد جميع الحوافز الحسية الممكنة؟ في هذه المرحلة تشبه التجربة الأبحاث التي أجريت حول الحمام الزاجل، فالحمام تمكن من العودة إلى مكان إقامته بعد التخلص من كل العناصر التي تساعده في اكتشاف طريقه، الواحد منها تلو الآخر (انظر الفصل الثاني).

البحث الوحيد المنشور حول الموضوع وجدته عند «الزميل» ويليام لونغ الذي سبق وأشرت إلى قصة كلبه «دون»:

«الكلب الثاني اسمه (حارس)، وكان حارساً بالاسم والفعل، كان معتاداً على لقاء صاحبه كما كان «دون» يلتقي بي أمام البيت. صاحبه كان نجاراً وبناءً وعنده مكتب في المدينة ولم يكن لديه موعد محدد للرجوع إلى بيته، أحياناً كان يصل في فترة بعد الظهر، وأحياناً بعد غياب الشمس بساعات. على الرغم من اختلاف ساعة الرجوع كان حارس يتصرف وكأنه يراقب تحركه عن كثب؛ كان ينفعل ويبدأ بالنباح حتى يفتح له الباب إذا كان في داخل البيت، وينطلق

مسرعاً لملاقاة صاحبه. «موهبته» الغريبة هذه كانت معروفة لدى جميع الجيران، الذين حاول البعض منهم أحياناً التأكد من سلوك الكلب: كان صاحب حارس يتفق معهم على ساعة محدّدة سيعود فيها وكان عليهم مراقبة سلوك الكلب في ذلك الوقت. وهكذا تسنّى لصديقي إجراء عدة اختبارات لحارس، فكان يراقبه وهو يعدو نحو الطريق في غضون دقائق معدودة في الوقت الذي يكون فيه صاحبه قد غادر مكتبه أو المبنى الذي يقوم بتشييده في المدينة على بعد ثلاثة أو أربعة أميال من بيته»[٢].

كنت بالطبع أود لو أتمكن من طرح المزيد من الأسئلة حول حارس وسلوكه. لكن القصة مضى عليها وقت طويل. الطريقة الوحيدة لإحراز تقدم في هذا المجال تستند إلى المراقبة وإجراء التجارب على المزيد من الحيوانات.

عام ١٩٩٢ كتبت مقالة حول الموضوع وطلبت من أصحاب الحيوانات الأليفة المهتمين بالأمر أن يتصلوا بي لاطلاعي على ما لديهم من ملاحظات، وإبلاغي ما إذا كانوا يرغبون في المشاركة في البحث. نشرت المقالة في مجلة مؤسسة العلوم العقلية، وذلك في زاوية «أبحاث الأعضاء في المؤسسة»، وكانت المجلة توزع على كل المنتسبين للمؤسسة في أمريكا الشمالية ومناطق أخرى.

وصلتني أكثر من مئة رسالة، والعديد منها ضمّ معلومات مذهلة. بعض الملاحظات كانت كأنها تضع جانباً إمكانية تفسير سلوك الحيوان بوصفه ردة فعل روتينية. «أذكر هنا، على سبيل المثال، ما روته لي السيدة لويز غاڤيت أوف مورو من جورجيا:

لم أكن متعوّدة على الخروج من البيت أو الرجوع إليه في أوقات معينة، ومع ذلك كان زوجي يقول لي إن كلبنا يبدو كأنه يستجيب لموعد رجوعي (وكان الأمر مماثلاً مع قطتين وكلب قبل ذلك أيضاً).

بل هو في الواقع يستجيب لنيتي في الرجوع والشروع في ذلك. حاولت قدر الامكان قياس تحركاتي بالمقارنة مع ردود الفعل عند الكلب، فتبين لي أن استجابته لنواياي العقلية وحركتي الفعلية كانت كالآتي: عندما أكون في مكان ما وأتوجه نحو سيارتي بنية العودة إلى البيت يستيقظ كلبنا «بيجي» ويتحرك نحو الباب حيث يتمدد هناك ينتظرني. حين أقترب من الطريق الخاصة ببيتنا يزداد تنبهاً وانفعالاً. عندما أصل إلى الباب أجده دائماً وقد مدّ أنفه من الفتحة الضيقة ليرحب بي. هذا الاحساس لا يبدو محدوداً بمسافة معينة. كما أنه لا تظهر أية استجابة على الكلب عندما أغادر مكاناً للتوجه إلى مكان آخر، فهو يستجيب فقط عندما أنوي الرجوع إلى البيت وأبدأ بالتوجه نحو سيارتي».

هذه ملاحظات بالغة الأهمية. وقد اقترحت على السيدة غاقيت أن ترجع إلى البيت بطريقة مختلفة كأن تعود في سيارة غير مألوفة يقودها شخص آخر. فوصلني ردّها بأن هذا التغيير ليس له أي أثر، وقالت في رسالتها:

ليست عندي وسيلة واحدة للتنقل: فأنا أستخدم أحياناً سيارتي وأحياناً سيارة زوجي أو شاحنة أو سيارات أخرى يقودها غرباء لا يعرفهم بيجي، أو أعود إلى البيت مشياً على قدمي. لكن بيجي في جميع الحالات يستجيب للتفكير والشروع في العودة بالطريقة نفسها. حتى عندما كان بيجي يرى سيارتي متوقفة في المرآب في الطابق السفلي كان يستجيب أيضاً.

وهذا مثال آخر من السيدة ستارفاير من كاهولوي، هاواي:

كان كلبي «ديبي» ينتظر دائماً عند الباب قبل قرابة نصف ساعة من رجوع والدي من عمله. ومواعيد والدي لم تكن منتظمة أبداً لأنه كان يعمل في القوات المسلحة. لم يكن لتصرف الكلب أية علاقة باتصال والدي بنا، مع أنني في البداية اعتقدت أنه يستجيب للاتصال الهاتفي، لكن والدي كان يتصل في معظم الأحيان ليقول إنه لن

يتمكن من العودة في وقت مبكر وكان مضطراً للتأخر. وفي بعض الأحيان لم يكن يتصل أبداً، سلوك الكلب لم يكن يتغيّر، لذلك لم أعد أفكر بالهاتف. كانت والدتي أول من انتبه لتغيّر تصرفاته؛ وكانت دائماً تبدأ بتحضير العشاء عندما يتوجه الكلب نحو الباب. وكنا نعرف أن والدي سيتأخر عندما لا يتوجه الكلب نحو الباب. ولم يكن الكلب يبدأ بانتظاره إلاّ عندما يشرع بالفعل في الرجوع.

ومثال آخر لا يمكن تفسيره بأنه ناجم عن توقعات روتينية؛ وصلني من السيدة جان وودي من دالاس تكساس:

«كلبتنا (كايس) كانت تعرف عندما كنت أهمّ أنا أو زوجي بالرجوع إلى البيت. كانت تتوقف عن أي عمل تقوم به في الحديقة (تطلب الدخول إلى البيت) أو داخل البيت وتتمدد بجانب الباب في الوقت الذي كنا فيه أنا أو زوجي ننتهي من عملنا. في بعض الأحيان يتصل بي زوجي ليقول لي إنه يهم بمغادرة مبنى المحكمة وسألني ما إذا كانت كايس تنتظر عند الباب. وأحياناً كنا ننتبه للوقت الذي يغادر فيه كل واحد منا مكان عمله ونسأل مَنْ في البيت إن كانت توجهت نحو الباب. كانت تتصور أن هذا الانتظار من ضمن المهام التي تقوم بها كأن تنبح مثلاً لتخبرنا أن البريد وصل. لم تكن كايس تغير تصرفها حتى لو كانت في بيت والدي أو في فندق. لا أعرف كيف تتمكن من سماع صوت محرك السيارة عندما نكون في مدينة أخرى. ولا أرى هنا أنه كانت لديها محفّزات تساعدها لأن الواحد منا لم يكن يعلم موعد رجوع الآخر إلى البيت (إلاّ عندما يتصل بالهاتف). كنت أحياناً أتأخر بعض الوقت للمشاركة في نشاط ما. وجلسات المحكمة التي يحضرها زوجي كانت تستمر طوال اليوم أحياناً، أو ساعة واحدة».

لسوء الحظ ماتت كايس سنة ١٩٩٢، وبالتالي لم تعد هناك إمكانية لإجراء المزيد من الاختبارات لتكملة هذه الملاحظات اللاّفتة للسيد والسيدة وودي.

منزل السيدة ڤيدا بايليس يقع على أرض مساحتها أربعون أكراً في ريف أوريغان، على بعد ثلاثة أميال من الطريق العام. كلبها أوريان عمره سبع سنوات، وهو مولّد من البكسر والدوبرمان، وكان يمضي وقته في الأرض الواسعة المحيطة بالبيت. لكن السيدة بايليس كانت تجده في انتظارها عندما تعود، مع العلم أنه ليست لديها مواعيد محددة لذلك. سمعت العديد من القصص عن كلاب وقطط تتجول بحرية وتعرف متى يجب أن تعود إلى المنزل للترحيب بأصحابها. وأوريان يستطيع التمييز بين أفراد الأسرة والغرباء قبل وصولهم، فهو ينبح محذراً من اقتراب غرباء، ويبقى صامتاً بالنسبة لأفراد الأسرة:

«كما أن أوريان يختار على ما يبدو مَنْ يريد أن يكون فرداً من الأسرة. منذ طلاقي وأوريان ينبح عندما يأتي زوجي السابق مع أنه يقود السيارة نفسها. ووالداي اللذان لا يزوراننا دائماً يحظيان بترحيب صامت وودي. كان أحد أفراد الأسرة يركب مرة في سيارة أجرة فأخذ أوريان ينبح حتى رأى وجهه بعد أن فتح نافذة السيارة. لكن الأمر يختلف بالنسبة لي، فأنا عندما أترك سيارتي في المحل وأستأجر سيارة أخرى لا ينبح أوريان في أثناء تقدم السيارة نحو البيت. الطريق الداخلية المؤدية إلى البيت صعبة ومتعرّجة، فهل يتعرّف إليّ أوريان لمجرد أنني أقود السيارة بسرعة على طريق مألوفة لديّ بغض النظر عن نوع السيارة»؟

من أجل الإجابة عن هذا السؤال تستطيع السيدة بايليس الرجوع إلى بيتها في وقت غير محدد في سيارة غير مألوفة يقودها شخص غريب.

عشرات من الحالات المشابهة وصفها لي مراسلون من الولايات المتحدة، كما إنني التقيت بأكثر من ثلاثين شخصاً في بريطانيا وألمانيا أخبروني عن حالات مشابهة من السلوك الذي يستبق

الحدث عند كلاب وقطط. كما قيل لي عن وجود ببغاء له قوى مشابهة. في كل حالة كان بالامكان القيام باختبارات بسيطة لمعرفة المزيد. الأمثلة المذكورة توضح المبادىء العامة.

هناك على الأرجح ملايين الأشخاص حول العالم لديهم حيوانات تعرف على ما يبدو موعد رجوعهم إلى بيوتهم. لو أن عدداً قليلاً من هؤلاء اهتم للقيام بالبحث الرياديّ الأساسي، فلن يمر وقت طويل لمعرفة ما إذا كانت هذه الظاهرة تتجاوز الأنماط التقليدية للتفسير العلمي. إذا كان الأمر يتعذر تفسيره علمياً وأعلن عدة باحثين مستقلين عن تأكدهم منه، يجب عندئذ القيام بتجارب إضافية لإجراء أبحاث أكثر عمقاً. في هذه المرحلة يصبح تدخل الباحثين المحترفين مهماً ومفيداً. وبما أن المشككين سوف يقترحون تفسيرات بديلة دقيقة، يُفترض القيام باختبارات متطورة للتأكد من صحة أية فرضية معقولة. لكن الأمور قد تصل إلى حد تصبح فيه فرضيات المشكّكين أكثر غرابة من فكرة وجود رابط لم يعترف العلم بعد بوجوده.

مجال البحث مع الحيوانات التي تعرف مسبقاً موعد رجوع أصحابها مفتوح أمام كل واحد عنده حيوان أليف، وبخاصة إذا كان باستطاعته إقناع أفراد عائلته أو أصدقائه بالتعاون معه. والطلاب الذين يأتون من بيوت تأوي مثل هذه الحيوانات يستطيعون اختيار البحث كمشروع علمي مثير للاهتمام بشكل استثنائي.

الخلفية الاجتماعية والبيولوجية

في أثناء البحث في مجال البارا سيكولوجيا البشرية تصبح معظم التجارب مملّة بعد فترة قصيرة. تتراجع نسبة المشاركة حين

يبدأ الأفراد بالملّل من الاختبارات المتكرّرة. وعلى العكس من ذلك فإن استجابة الحيوان الأليف لرجوع أفراد يألفهم تتكرّر مرة تلو الأخرى دون أن يفتر حماسه؛ الحيوانات لا تملّ من ردة الفعل، وهذا ما يحملني على التفاؤل بإمكانية التوصل إلى نتائج موثوقة من خلال التجارب مع هذه الحيوانات.

الترحيب سمة أساسية في العديد من العلاقات بين الحيوان الأليف وصاحبه. في دراسة أجريت في كامبريدج، انكلترا، طُلب من أصحاب الكلاب تحديد سلوك حيواناتهم انطلاقاً من اثنين وعشرين نمطاً للسلوك مثل اللعب والطاعة والتأثر. كما طُلب منهم أيضاً تقديم تصوّر سلوكي لكلب «مثالي» كما يتخيلونه. ولم يكن التصوّر مفاجئاً، فالكلب «النموذجي» يحب النزهات، مطيع، ذكي، يجيد الترحيب والتعبير، وما إلى ذلك. لكن النتيجة الأكثر إثارة للاهتمام كانت في كيفية توافق مميزات الكلاب الموجودين بالفعل مع التوقعات المثالية التي حدّدها أصحابهم:

أبرز ميزات بينها هي أن يكون الحيوان شديد التأثر، ويرحب بانفعال بصاحبه عند عودته إلى البيت، ويتحلى بالقدرة على التعبير (حتى يكاد يكون كالبشر)، وأن ينتبه بتمعّن لكل ما يقوله صاحبه... لدى الكلاب والقطط خبرة خاصة في إظهار علامات الصداقة هذه، وقدرة هذه الحيوانات في كسب الأصدقاء والتأثير على الناس تعود إلى مهارتها في هذا المجال أكثر مما تعود إلى أي عامل آخر. قد تكون أوضح طريقة تعبر فيها هذه الحيوانات عن تعلقها بنا هي تعوّدها على مرافقتنا والبقاء بقربنا أو حتى ملامستنا. الكلب العادي مثلاً يتصرف وكأنه مربوط بالفعل إلى صاحبه بحبل خفيّ، ولو تُرك الأمر له كان سيتبعه في كل مكان فيتمدد بجانبه، أو يظهر له علامات واضحة من الحزن عندما يتركه ويخرج أو يطلب منه مغادرة الغرفة فجأة[٣].

كما أن لقاءات البشر واجتماعاتهم لها في الغالب تقاليدها

وطقوسها، هكذا الكلاب أيضاً. العديد من الكلاب تنبح لاهثة من شدة الانفعال؛ جانبا فم الكلب يكونان مشدودين إلى الوراء فيرسمان ابتسامة الخضوع كما تسمى؛ وإذا لم يكن الكلب مدرباً جيداً فإنه يحاول أن يقفز ويلعق وجه صاحبه. تبدو الكلاب كالجراء الصغيرة التي ترحب بأبيها وأمها فتهز ذنبها بقوة، لدرجة أن الجزء الخلفي من جسمها كله يتحرك مع الذنب. للذئاب طريقة مماثلة في الترحيب أيضاً. عندما تُفطم الجراء الصغيرة تتخلى عن الرضاعة وتبدأ بطلب الطعام من الأب والأم أو من سائر أفراد القطيع. عندما يتقدم الذئب الكبير ومعه طعام في فمه تحتشد الجراء حوله بانفعال وهي تهز أذنابها وتبدي علامات الخضوع وتقفز لتلعق زوايا فمه. عند الذئاب الكبيرة تتطور أنماط السلوك هذه إلى طقوس لتبادل الترحيب والتعبير عن التضامن بين أفراد القطيع. معظم الاهتمام يكون للحيوانات ذات المكانة العالية، التي تلعب الدور الأبوي وتتجول وهي تحمل العظام أو العصي أو أشياء أخرى في أفواهها(٤).

ترحيب القطط مشابه أيضاً ـ وهو يبدأ غالباً بصوت ناعم كسقسقة العصفور، وتقترب القطة رافعة ذنبها فتفرك جسمها على يدي صاحبها أو رجليه وتخرخر بصوت مرتفع وأحياناً تتقلب على ظهرها ـ كالقطط الصغيرة التي ترحب بعودة أمها.

منذ ملايين السنين كان الأسلاف المتوحشون للكلاب والقطط يتركون الجراء في مكان آمن فيما يتوجه الكبار إلى الصيد. وهذا صحيح اليوم أيضاً بالنسبة لأقاربهم المتوحشين. إن عودة الصيادين بالطعام تعتبر حدثاً بالغ الأهمية. طريقة الترحيب عند الكلاب لها تاريخها التطوري الطويل.

تعود العلاقة الوثيقة بين الناس والكلاب إلى قرابة عشرة آلاف سنة. أما القطط فقد دُجّنت في فترة متأخرة، وذلك منذ قرابة أربعة آلاف سنة في مصر. إذ تبيّن أن هناك صلة غير اعتيادية بين الحيوان الأليف وصاحبه، نفترض أنه على الأرجح كانت هناك صلات مماثلة بين أفراد الجماعة الواحدة من الجنس المتوحش القريب، وبالتأكيد في أعداد لا تحصى من الأجناس الأخرى. ولا أحد يعرف طبيعة الصلات الاجتماعية في المجتمعات الحيوانية (أو البشرية). سوف أعود لهذا السؤال في الفصل الثالث.

ثلاثة محرمات لمنع الأبحاث حول الحيوانات الأليفة

على الرغم من أنه لم تكن هناك أية أبحاث حول الحيوانات التي تعرف موعد رجوع أصحابها، فإن التجارب البسيطة التي ذكرنا سوف تساعد الدراسات الرائدة حتى تبدأ بدون كلفة تُذكر. لماذا لم يحدث ذلك من سنوات؟ لوجود محرمات قوية تفرض نفسها غالباً بطريقة لاواعية. سوف أشير إلى هذه المحرمات باختصار، لأن من يريد خوض مجال البحث حول الحيوانات الأليفة يجب أن يعيها. هذه المحرمات تفقد الكثير من قوتها عندما يدركها الإنسان بوعيه، وهي بالتالي لن تشكل عائقاً أمام البحث المقترح في هذا الفصل.

فكرة التحريم تعني وجود ما هو في غاية القداسة أو الشر بحيث لا يمكن لمسه أو تسميته أو استخدامه، أو أنه باختصار ممنوع[٥]. سأذكر فيما يلي ثلاثة محرمات حظرت البحث في مجال القوى غير المفهوم عند الحيوانات الأليفة.

١ ـ تحريم البحث في مجال ما هو غير طبيعي

هناك في البداية حظر عام يمنع التعاطي بجدية مع الظواهر

«الخارقة» أو «غير الطبيعية»، لأنها لوكانت موجودة بالفعل فهي ستؤدي إلى الشك بالنظرة الآلية للعالم، التي لا تزال عقيدة العلم المؤسساتي. لذلك فهي عرضة للتجاهل والانكار، في المواقف العلنية على الأقل.

هذا التحريم يرفع المشككون لواءه بحماس. وأنا لا أشير هنا إلى الذين يتبنون أسلوب الشك الطبيعي والبنّاء والذي يعكس التفكير السليم، بل إلى الذين ينتظمون في مجموعات ويلعبون دور لجان فكرية مستعدة ومتحمسة لتتحدى أية ادعاءات عامة بوجود ظواهر غير طبيعية. لجان المشككين تميل إلى مساواة النظرة الآلية للعالم بالعقل نفسه، وتدافع عن تلك النظرة بانفعال. إنهم متعصبون للعلم. ظواهر غير طبيعية، إنّ هذا يعرّض الحضارة العلمية لهيمنة الخرافة والدين. أسلوبهم المفضل هو رفض تلك الظواهر بوصفها هراء، واعتبار الاعتقاد بوجودها تفكيراً شاذاً نابعاً من الجهل أو الرغبة في أن تكون الظواهر حقيقية أو قد يذهب بعض العارفين بينهم إلى اعتبار ذلك دلالة عرضية على وجود ضعف في العقل.

حتى بين الناس المتعلمين والمحترمين يعتبر الاهتمام بما هو غير طبيعي كأنه نزعة إباحية فكرية، لا يتم التداول فيه إلاّ في الجلسات الخاصة، ولا يشار إليه إلاّ في وسائل الاعلام الأقل أهمية؛ وهو مستبعد من النظام التعليمي ومن المؤسسات العلمية والطبية ومن المناقشات الجدية العلنية.

لسوء الحظ يخلط الكثيرون من مشككي اللجان بين الدفاع عن العلم والدفاع عن نظرة محددة. إن البحث الذي أقترح القيام به في هذا الفصل، أو في الكتاب عموماً، قد يؤدي إلى تجاوز المعتقد الآلي، وهو بحث علمي على الرغم من ذلك. وربما يستطيع

أن يتوصل إلى فهم علمي أوسع وأشمل للعالم. وإذا تمكن من ناحية ثانية أن يبرهن بأن الظواهر التي تبدو غير طبيعية قد تُفسّر باستخدام المبادىء العلمية المتفق عليها، فسوف يحصل المشككون أخيراً على بعض الأدلة لدعم معتقداتهم.

لا داعي للخوف من المشكّكين. إذا كانوا يعارضون البحث التجريبي بسبب تمسكهم بأفكارهم المسبقة فإنهم بذلك يلغون كل الادعاءات بوجود مصداقية علمية. لكن إذا كانوا بالفعل يؤمنون بالبحث التجريبي المنفتح، كما يدّعون، يجب عليهم في هذه الحالة أن يكونوا عوناً لا عائقاً.

٢ ـ تحريم التعاطي مع الحيوانات الأليفة بجدية

وضع الحيوانات الأليفة غير مقبول بحد ذاته عند الكثيرين، وهو في الغالب موقف لا واعٍ. وأبرز مظاهر هذا الموقف يتجلّى في الادعاء أن تعلّق الناس بالحيوانات فيه غرابة أو انحراف أو تضييع للوقت.

هذا الموقف التحريمي درسه مؤخراً جايمز سيرپيل الباحث في السلوك الحيواني في جامعة كامبريدج. بعد تخرجه في السبعينات بدأ سيرپيل يهتم بإجراء الأبحاث حول العلاقات بين الناس والحيوانات الأليفة. وفوجىء حين اكتشف أنه لا تكاد توجد دراسات علمية في هذا المجال، على الرغم من أن أكثر من نصف البيوت في أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية يعيش فيها حيوان أليف واحد على الأقل، بما في ذلك العصافير والأسماك.

في أوروبا هناك زهاء ٢٦ مليون كلب و٢٣ مليون قط. وفي الولايات المتحدة هناك ما يعادل ٤٨ مليون كلب و٢٧ مليون قط، والانفاق السنوي على أطعمة الحيوانات والعناية البيطرية يصل إلى نحو ١٠ بليون دولار(٧). وكما قال نيكولاس همفري: «في

الولايات المتحدة توجد كلاب وقطط بعدد أجهزة التلفاز. تأثيرات التلفاز تم تناولها بدقة بالبحث والتوثيق، لكن أثر وجود الحيوانات في المنازل لم يحظ بعد بأي تحليل»[٨]. لماذا هذا التجاهل اللافت من جانب الباحثين؟

دراسة سيرپيل كانت مثيرة للاهتمام، وقد أظهرت أن التحريم يعود إلى الهوة الكبيرة بين موقفنا من الحيوانات الأليفة وموقفنا من سائر الحيوانات المدجّنة. الكلاب والقطط والجياد تحظى معظمها بالحب والرعاية، وحتى أن الناس يبكونها عندما تموت. لكن الخنازير والدجاج والعجول وغيرها من الحيوانات في المزارع الصناعية فإنها تعامل بقسوة وبدون أية مشاعر فقط لأجل استثمارها. هذه الحيوانات هي مجرد وحدات إنتاجية، الهدف الوحيد من تربيتها إنتاج أكبر كمية من الغذاء بأقل كلفة ممكنة. هذه المزارع الصناعية تعكس صورة مصغرة عن الروحية الآلية؛ التي تتجلى في استخدام حيوانات المختبر أيضاً. هذه الحيوانات تُعد وحدات قابلة للاستهلاك والتبادل لتجرى عليها التجارب.

من أجل تبرير هذه المعاملة، تُعد الحيوانات غير المحاطة بالرعاية أنها أدنى ولا تستحق أي رابط عاطفي. لو أن الحيوانات المستغلّة تُعد ذات قيمة كان ذلك سيؤدي إلى خلاف كبير. ولتحاشي هذا الخلاف نميّز بين صنفين من الحيوانات: التي تحظى بالامتياز والتي تستغل. صنف يستهلك الأطعمة والآخر يُعالج لتصنيع تلك الأطعمة. إذا انتقلت مشاعر الناس من الحيوانات الأليفة إلى سائر الحيوانات، تنشأ مشكلة، فالناس يصبحون نباتيين أو ناشطين يدافعون عن حقوق الحيوانات. أفضل حلّ هو في تشويه علاقة الناس بالحيوانات.

ليس التحامل على الصلة الحميمة بالحيوانات جديداً. في انكلترا، على سبيل المثال، خلال فترة تعذيب الساحرات، كانت علاقة الساحرات بالحيوانات «الشبيهة» بهن وبخاصة القطط تُعد انحرافاً وشراً. في المجتمعات الصناعية الحديثة ازدادت الهوة بين الحيوانات الأليفة وسائر الحيوانات الداجنة، وأسهمت البحبوحة العامة في العناية بعدد لا يُحصى من الحيوانات الأليفة وذلك من أجل أسباب ذاتية وبدون أية منفعة اقتصادية؛ لكن في العالم الخارجي «الموضوعي» هناك حيوانات أخرى تتم تربيتها بطريقة آلية في المزارع الصناعية والمختبرات.

هذا التحليل سيشرح لماذا تعتبر الحيوانات الأليفة غير مناسبة لتطبيق التجريب الآلي التقليدي. العلم المؤسساتي يتواجد في الشقّ «الموضوعي»، والحيوانات الأليفة غريبة تماماً عن الروحية الآلية،فهي لا تُعد وحدات قابلة للاستهلاك بل لدى كل منها شخصيته المميزة، وتربطها بالناس علاقات حميمة طويلة المدى. من الصعب إخضاعها لنسق موحد، كما أنها لم تتعود على المعاملة «الموضوعية» التي ستلقاها عند باحثين لا يظهرون أية مشاعر في عملهم. هذه الحيوانات لها مكانها في الحياة الشخصية، في العالم «الذاتي»، الذي يتعارض مع عالم العلم «الموضوعي».

تؤكد الكتب الشعبية حول الحيوانات الأليفة على أهمية العلاقة بين الإنسان والحيوان. باربرا وودهاوس، مؤلفة لعدة كتب ناجحة حول تدريب الحيوانات، تقدم نصيحة لأصحاب الحيوانات فتقول:

> أعتقد أنه على الإنسان إعطاء قدر كبير من الاهتمام للحيوانات إذا كان يريد حثّها لإعطاء أفضل ما عندها. والأكثر من ذلك فإنه عليه

معاملتها كما يريد هو أن يُعامل. إن كان يرغب في دفع الكلب للتجاوب معه فلا داعي أن يحبسه في وجاره معظم حياته ويتوقع منه إظهار الذكاء عند خروجه. أعتقد أن الحيوانات يجب أن تعيش بين الناس باستمرار فتتعلم كلمات وأفكاراً يقولونها وينقلونها لها، كي تلعب دور المرافق الفعلي»[٩].

في الولايات المتحدة تستطيع أن تصطحب الحيوان الذي تربّيه إلى ندوة دراسية، الهدف منها تحسين العلاقة بين الحيوان وصاحبه. هناك مستشارون وأخصائيون في المعالجة، والبعض على استعداد لتقديم الاستشارات بواسطة الهاتف. أبرز العاملات في هذا المجال پنلوپ سميث من مارين كاونتي في كاليفورنيا، وهي تعدّ حلقات دراسة حول كيفية زيادة الاتصال التخاطري مع الحيوانات بناء لبرنامج تدريجي. ورسالتها الأساسية تشبه رسالة باربرا وودهاوس:

الحيوان يفهم ما يقوله صاحبه أو يفكر فيه حتى إذا كان منتبهاً ويريد أن يسمع (كأي فرد آخر) المهم في الأمر أنه كلما ازداد احترامنا لذكاء الحيوان نتحدث إليه ونجعله جزءاً من حياتنا ونعده صديقاً، يزداد معدل حصولنا على استجابات أكثر ذكاء ودفئاً[١٠].

في هذا السياق تتضاءل إمكانية إجراء اختبارات على الحيوانات الأليفة، لكن هناك احتمالاتِ عديدة لإجراء بحث مشترك مع الحيوانات، لا يتجاهل العلاقات العاطفية التي تربط بينها وبين الناس، بل يجعل هذه العلاقة في صلب البحث.

٣ ـ تحريم إجراء اختبارات على الحيوانات

التحريم الثالث مرتبط بالثاني. معظم أصحاب الحيوانات يتعلقون كثيراً بحيواناتهم ويرغبون في حمايتها من أي أذى. والعلم يبدو في الغالب سلبياً في علاقته بالحيوانات، وبخاصة في مجال اختبار العقاقير والتشريح. في كل سنة يضحّى بملايين الحيوانات

على مذبح العلم من أرانب وخنازير هندية وكلاب وقطط وسعادين (والغريب في الأمر أن كلمة «تضحية» هي الكلمة التي تستخدم كتعبير تقني علمي لقتل حيوان ما). والعلم له صورة سلبية أيضاً عند الكثيرين من محبي الحيوانات لأنه السبب في ظهور التصنيع الزراعي.

من هذا المنطلق لا أحد يرحب بفكرة دخول العلم إلى حرمة البيوت وتعريض الحيوانات المحبوبة لممارساته المؤذية. التعرض للحيوانات الأليفة محرم.

ردّة الفعل هذه مفهومة لكنها لا تنطبق على التجارب التي اقترح القيام بها هنا. هذه التجارب لا تتضمن قسوة أو تعذيباً، لكنها ستكون مصدراً للتسلية والمرح، ليس فقط بالنسبة للناس بل وللحيوانات أيضاً. وهي أبعد ما تكون عن التقليل من قيمة الحيوانات وعلاقتها بالناس، وتهدف إلى التوصل إلى المزيد من الاحترام للحيوانات وقواها. إنني أعتقد بالفعل أنه من ضمن الطرق التي يستطيع هذا النوع من البحث من خلالها تغير العالم أنه يقدم معنى جديداً للروابط الحياتية، المرئية وغير المرئية، بين عالميْ الإنسان والحيوان.

المزيد من البحث بالمشاركة مع الحيوانات الأليفة

معرفة موعد رجوع الأفراد إلى البيوت هي إحدى الطرق التي تظهر الحيوانات من خلالها قوى مدهشة. وهناك عدة طرق أخرى، البعض منها يفتح المزيد من الامكانيات للقيام بأبحاث قليلة الكلفة وشديدة الأهمية.

١ ـ القدرة على الرجوع إلى الموطن، وهذا موضوع الفصل التالي.

٢ ـ العثور على أصحاب غادروا المنزل، وهذا مطروح في الفصل التالي كذلك.

٣ ـ الاتصال التخاطري الظاهر. في بعض الحالات كانت بعض الحيوانات قادرة على معرفة أن أصحابها البعيدين في حالة خطر، وكانت تصدر إشارات خوف وقلق[١١]. وفي حالات أخرى أكثر اعتيادية كانت بعض الكلاب تتوقع بدقة مستغربة متى يؤخذون إلى النزهة. وبعض الحيوانات كانت تعرف على ما يبدو متى سترحل العائلة لقضاء العطلة حتى قبل البدء بتجهيز الحقائب. لديّ الكثير من الأخبار عن جياد لها قدرة التخاطر وعن سلاحف مماثلة أيضاً. وصلني مؤخراً تقرير من السيدة شارون رونس في ولاية واشنطن؛ ومما ورد فيه:

«لم نتأكد ما إذا كان ذكر السلحفاة يعرف (أو يهتم) بمسألة قدومنا ورحيلنا. لكنني لاحظت بالتأكيد أن ذكر السلحفاة يعرف بالتخاطر موعد تقديم الطعام له. وقد استنتجت أنّ سلوكه لا صلة له بنظام تغذية معتاد. إنني في الغالب أطعمه في أوقات مختلفة غير اعتيادية في أثناء النهار أو في المساء. عندما لاحظت للمرة الأولى أنه خرج إلى المكان الذي أطعمه فيه عادة عندما فكرت في إطعامه، بدأت أقوم بتجاربي الخاصة عليه. تبين لي أنه حين يكون مرتاحاً في مأواه الصغير ويبدو كأنه يغط في النوم، أستطيع دفعه إلى الخروج بمجرد أن أفكر في أنني سأحضر له الطعام، وعندما كنت أعود من المطبخ وأنا أحمل طعامه كنت أجده في انتظاري.

من الواضح أن الحيوانات حساسة للتلميحات الذكية وتستطيع أن تلتقط مؤثرات لا يعيها أصحابها. عند إجراء تجارب على الاتصال التخاطري الواضح يجب تحديد

قنوات الاتصال العادية كالبصر والسمع والشم. في حالة السيدة رونس وذكر السلحفاة، على سبيل المثال، يقوم شخص آخر بمراقبة الحيوان (وقد تستخدم كاميرا ڤيديو لهذا الغرض). في هذه الأثناء تكون السيدة رونس داخل البيت في غرفة بعيدة بحيث لا يستطيع ذكر السلحفاة أن يسمعها أو يراها، وتبدأ بالتفكير بإطعامه (ومن ثم تطعمه فعلاً) وذلك في أي وقت تشاء، والسؤال هنا هل يستيقظ قبل أن تبدأ بتحضير طعامه وقبل أن تقوم بأية حركة أو يصدر عنها أي صوت؟

٤ ـ تحذير مسبق بالكوارث، هناك قصص كثيرة عن حيوانات حاولت أن تمنع أصحابها من القيام برحلات انتهت بحوادث مشؤومة. والأكثر دراماتيكية من ذلك هو سلوك الحيوانات قبل حدوث الزلازل. ومثالاً على ذلك أذكر ما يلي:

قبل زلزال أغادير في المغرب سنة ١٩٦٠ قال شهود إن الحيوانات الشاردة، ومن بينها الكلاب، بدأت تغادر المرفأة بأعداد كبيرة قبل الكارثة التي أودت بحياة ١٥٠٠ شخص. وعرفت مدينة سكوبجي في يوغوسلاڤيا بعد ذلك التاريخ بثلاث سنوات، ظاهرة مماثلة وذلك قبل الزلزال الذي دمّر المدينة تماماً. ولاحظ الروس أيضاً أن الحيوانات بدأت تغادر طشقند قبل هزة ١٩٦٦[١٢].

من الواضح أن البحث في مثل هذه الحالات تكون له فائدة عملية كبيرة، وبالفعل عرف الصينيون أهمية هذا السلوك عند الحيوانات وبدأوا منذ قرون يعتبرونه مؤشراً

لحصول الكوارث. لكن من الواضح أن القيام بتجارب بسيطة وغير مؤذية لن يكون سهلاً في هذا المجال.

٥ - بعض الحيوانات، وهي في طريق العودة من رحلة بعيدة تعرف أن البيت صار قريباً، حتى لو كان ذلك في أثناء الليل وهي تغط في النوم في السيارة التي تقطع مسافة طويلة. عندي قط يدعى رميدي، استيقظ عندما وصلت السيارة على بعد نحو ميل أو ميلين من البيت، مع أنه كان ينام مرتاحاً منذ بضع ساعات. مثل هذه الظاهرة قد تدل على وجود رابط مباشر بين الحيوان وبيته، وربما تكون لذلك صلة بالقدرة على العودة إلى الموطن.

وذلك ما سأتناوله في الفصل التالي. أو أنها تدل ببساطة على استجابة لنمط مألوف من الحركات والروائح فيما تسلك السيارة طريقاً معروفاً، أو ربما يكون ذلك بسبب استجابة الحيوان لتغير سلوك الأشخاص في السيارة الذين يستعدون للوصول.

هنا تكون التجارب البسيطة أيضاً موحية للغاية. افتراض أن الحيوان يستجيب لمؤثرات مألوفة يمكن اختباره بالعودة إلى البيت من طريق غير معتادة، والأفضل أن يكون ذلك من طريق لم يسلكها الحيوان من قبل. والتأثير المحتمل للمشاهد والأصوات والروائح ذات الصلة بالمكان المحدد يمكن تقليصه بوضع الحيوان في علبة أو سلة، والسفر في أثناء الليل، وترك نوافذ السيادة مغلقة وتشغيل المكيف والاستماع إلى الموسيقى. إذا كان الحيوان في ظل هذه الظروف لا يظهر أية ردة فعل، يشكل ذلك دعماً لتفسير سلوكه بأنه نتيجة مؤشرات مألوفة.

ومن ناحية أخرى، إذا تبين أن الحيوان الذي يسلك طريقاً غير

مألوفة، بدا كأنه يعرف أن السيارة تقترب من البيت، يجب التخلص في الخطوة التالية من احتمال تأثره بأشخاص موجودين في السيارة. بالامكان نقل الحيوان في شاحنة بحيث لا يستطيع أن يرى أو يسمع أو يشم صاحبه الذي يجلس على المقعد الأمامي؛ وقد يقوم أحد الأشخاص بتسجيل تحركات الحيوان دون أن يعرف وجهة سير الشاحنة، أو تتم مراقبة الحيوان بواسطة كاميرا أو آلة تسجيل أو آلة مشابهة. والأفضل أن يقود الشاحنة شخص لا يعرف موقع بيت الحيوان، وهو بذلك لن يوحي له بأية مؤثرات. بكل بساطة يطلب من السائق أن يسلك طريقاً محدداً تمر بجانب بيت الحيوان، دون أن يعرف في أي شارع يقع البيت.

في حال معرفة الحيوان أنه يقترب من بيته، تقوى عندئذ فرضية وجود صلة مباشرة بين الحيوان وبيته. أما طبيعة هذه الصلة وعلاقتها المحتملة برجوع الحيوان إلى موطنه فهما تشكلان موضوع بحث لاحق. لكن لا داعي للقيام بمزيد من الأبحاث الدقيقة والمكلفة حتى يتم التأكد من وجود الظاهرة أولاً.

لم يكن هدف هذا الفصل أن يقدم نظريات أو شروحات، بل أن يبين فقط أن الظواهر الأساسية ما تزال غير مدروسة. قد تؤدي المشاركة العلمية مع الحيوانات إلى توسيع مجال فهمنا لها والتوصل إلى تعميق تقديرنا لقوى المعرفة لديها.

الهوامش:

(١) لونغ (١٩١٩) ص ٧٨ ـ ٧٩.

(٢) المصدر نفسه ص ٨١ ـ ٨٢.

(٣) سيرپيل (١٩٨٦) ص ١٠٣ ـ ١٠٤.

(٤) المصدر نفسه ص ١٠٧.

(٥) The New Penguin English Dictionary، منشورات پنغوين هارموندسورث.

(٦) في الولايات المتحدة المجموعة الأكثر شهرة هي CSICOP the Committee for the Scientific Investigation of Claims of the Paranormal.

وتقوم المجموعة بعقد مؤتمرات سنوية للمشككين وتصدر مجلة The Skaptical Inquirer. وهناك تنظيمات مماثلة للمشككين أنشئت في دول أخرى وتصدر عنها مجلاتها الخاصة مثل: The British and Isrish Skeptic.

(٧) سيرپيل (١٩٨٦) ص ١١ ـ ١٢.

(٨) همفري (١٩٨٣).

(٩) ود هاوس (١٩٨٠) ص ٢٠٢.

(١٠) سميث (١٩٨٩).

(١١) باردينز (١٩٨٧).

(١٢) المصدر نفسه ص ٢٧.

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة

مكتبتي الخاصة

على موقع ارشيف الانترنت

الرابط

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة
مكتبتي الخاصة
على موقع ارشيف الانترنت
الرابط
https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

الفصل الثاني

كيف يعود الحمام إلى موطنه؟

مقدمة شخصية

عندما كنت صبياً صغيراً، كان والدي صباح كل يوم سبت في الربيع والصيف يصطحبني لمشاهدة إطلاق أعداد كبيرة من الحمام. في محطة القطار في البلدة كانت الطيور من كل أنحاء بريطانيا تنتظر في سلال الأماليد المجدولة والمكدسة. عندما يحين الوقت المحدد كان الحمّالون يفتحون السلال فتنطلق الحمائم بالمئات، مجموعة إثر مجموعة، في اهتياج كبير للريح والريش، (الشكل ١). كانت الطيور تطير في شكل دائري في البداية ثم تنطلق نحو بيوتها البعيدة.

كان ذلك المشهد مصدراً دائماً للمتعة بالنسبة لي. عندما تعرّفت إلى الحمّامين صاروا يسمحون لي بمساعدتهم في إطلاق الحمام. وبعد مدة، حين كنت لا أزال تلميذاً في المدرسة الابتدائية صار عندي مجموعتي الخاصة من الحمام الزاجل، لكن القطة قضت عليها جميعاً، ومع انتسابي للمدرسة الداخلية لم يعد بإمكاني تربية الطيور.

الشكل رقم (١)

حمام زاجل أطلق من السلال التي كان محمولاً فيها، وذلك في محطة قطار (من لوحة زيتية لنورمان فايك صوّرها بيتر بينيت).

بعد سنوات عديدة، في مطلع السبعينات، صرت باحثاً في كلير كوليدج في كامبريدج، واستعدت اهتمامي بالحمام الزاجل، فسألت زملائي في علم الحيوان كيف يتمكن الحمام من العودة إلى بيته. أدركت مباشرة أن أحداً لا يعرف حقيقة الأمر، وتأكد

انطباعي هذا بعد اطلاعي على النشرات المتخصصة والمجلات العلمية. يبدو أن كل فرضية محتملة أخضعت للتجربة، لكن تلك المحاولات باءت بالفشل. وتبين لي فيما بعد أن هذا اللغز المثير لا يتعلّق فقط بالرجوع إلى البيت، بل بالهجرة أيضاً. كيف تهاجر طيور السنونو الإنكليزية إلى جنوب أفريقيا في الخريف، وتعود إلى إنكلترا في الربيع، إلى المبنى نفسه الذي بنت فيه عشها في السنة الماضية؟ لا أحد يعرف.

بدأت أفكر أن العودة إلى البيت والهجرة تعودان إلى حاسة أو قوة لا يعرفهما العلم حتى الآن. وكنت معنياً بشكل خاص باحتمال وجود رابط ما بين الطيور وبيوتها، أشبه ما يكون بحبل خفيّ من المطاط. وضعت تصوراً لتجربة بسيطة وغير مكلفة من أجل التأكد من هذا الاحتمال، وقمت بها لأول مرة في إيرلندا عام ١٩٧٣. لكنني لم أتمكن من تكملة هذا البحث لأنني كنت مضطراً للسفر إلى الهند في ١٩٧٤ لتولي منصب باحث في مؤسسة زراعية عالمية، انتظرت حتى الثمانينات، حتى عرفت الاستقرار، وصار ممكناً مواصلة العمل مع الحمام، وذلك في شرق انكلترا هذه المرة.

في هذا الفصل أتناول أولاً ما تم اكتشافه حتى الآن حول الهجرة والعودة إلى البيت عند الطيور عموماً، وأدرس حالة الحمام الزاجل بشكل خاص. كل الشروحات التي انطلقت من الأحاسيس التقليدية والقوى الفيزيائية لم تكن بناءة؛ جهلنا في هذا الإطار صار أعمق من أي وقت مضى. بعد تلخيص نتائج البحث، أختتم الفصل بعرض تجربة من المحتمل أن تلقي الضوء على جوانب مختلفة، وهي تقع في نطاق إمكانية العديد من مربّي الحمام الزاجل، ونوادي الحمام والطلاب في المدارس والمعاهد.

العودة إلى البيت والهجرة

كان الحمام الزاجل يستخدم لنقل الرسائل منذ آلاف السنين. في السفر الأول من العهد القديم نقرأ أن حمامة عادت إلى مركب نوح وهي تحمل ورقة زيتون في منقارها، لتبين لنوح أن الطوفان توقف[١]. وفي مصر القديمة كان لديهم نظام بريد يعتمد على الحمام الزاجل؛ وفي مصر الحديثة ما تزال الحمامة تُعد رمزاً لإدارة البريد. وحتى في القرن الحالي، كان الحمام يستخدم على نحو واسع لنقل الرسائل، ونذكر هنا على الأقل دوره في نقل الرسائل إلى القوات المسلحة في الحربين العالميتين الأولى والثانية. في مختلف أنحاء العالم اليوم هناك أكثر من خمسة ملايين متحمس لتربية الحمام الزاجل، وهؤلاء ينظمون سباقات روتينية للطيور لقطع مسافات تتجاوز الخمسمائة ميل. هذه الهواية منتشرة وبخاصة في بلجيكا وبريطانيا وهولندا وألمانيا وبولندا. الطيور تعود إلى بيوتها عن بعد مسافة ما يعادل سبعمائة ميل في يوم واحد، فيفوق معدل سرعتها الستين ميلاً في الساعة.

مقدرة الرجوع إلى البيت ليست وقفاً على الحمام الزاجل[٢]. هناك العديد من الحكايات عن حيوانات داجنة، بما في ذلك الأبقار، تستطيع أن تهتدي إلى بيوتها حتى لو تُركت على بعد أميال عديدة منها. معظم أبطال هذه الحكايات من الكلاب والقطط، وأذكر منها على سبيل المثال حكاية كلب كوليّ يدعى بوبي ضاع في إنديانا، وعاد إلى بيته في أوريغان، على بعد أكثر من ألفي ميل، في السنة التالية[٣].

رواية «رحلة غير معقولة»[٤] تضمنت حالات كثيرة مشابهة وقد حولتها شركة والت ديزني إلى فيلم سينمائي، ومنها خبر عن قطة سيامية وكلب بُلدَرير كبير في السن ولابرادور صغير تمكنوا

من الوصول إلى بيوتهم بعد اجتياز ٢٥٠ ميلاً في البراري شمال أونتاريو. كان اللبرادور يلعب دور القائد:

> يبدو كأنه لم يكن ينسى أبداً هدفه النهائي العودة إلى البيت؛ إلى سيده، إلى البيت الذي ينتمي إليه، ولا شيء آخر يهمه. هذا الجاذب من الرغبة والثقة كان يدفعه لقيادة رفيقيه نحو الغرب عبر برية موحشة غير مألوفة، فبدا كالحمام الزاجل الذي يتوجه نحو هدفه بدون تردد[٥].

مقدرة الناس في هذا المجال متطورة عند البدو الذين يعرفون أن تنمية الاحساس بالاتجاه ضرورية للمحافظة على البقاء، وهذا ما نجده عند السكان الأصليين في أستراليا والبوشمن في صحراء كالاهاري في أفريقيا الجنوبية والملاحين في بولينيزيا.

الطيور هي التي تسجل أعلى معدل في اجتياز المسافات الطويلة للعودة إلى مواطنها. البطريق والنوء وجلم الماء والقطرس واللقلاق والخرشنة والسنونو والزرزور تقطع آلاف الأميال لتعود إلى موطنها[٦]. أُخذ على سبيل المثال طائران من القطرس من جزيرة ميدواي في المحيط الهادىء وأطلقا على بعد ٣٢٠٠ ميل على الشاطىء الغربي في أمريكا، في ولاية واشنطن، فعاد الأول بعد عشرة أيام والثاني بعد اثني عشر يوماً. وطائر ثالث عاد إلى الفيليبين عن بعد نحو ٤٠٠٠ ميل في غضون شهر[٧]. وفي تجربة أخرى أُخذ طائران من طيور جلم الماء من حجرها في ستوكهولم القريبة من شاطىء ويلز. الأول أطلق في البندقية (إيطاليا) وعاد في أربعة عشر يوماً، والثاني عاد في اثني عشر يوماً ونصف اليوم في بوسطن في ماستشوسيتس بعد أن اجتاز المحيط الأطلسي وقطع مسافة أكثر من ثلاثة آلاف ميل[٨].

من الواضح أن هذه القدرة اللافتة ذات صلة وثيقة بالهجرة من

مكان لآخر. في العديد من الحالات، كما يحدث بالنسبة لطيور السنونو البريطانية مثلاً، تصبح الهجرة نظام إقامة مزدوجة. الطيور تهاجر في الخريف إلى موطنها الشتوي في المناطق الشرقية في أفريقيا الجنوبية (حيث يكون الوقت ربيعاً) وتعود إلى موطنها في بريطانيا في الربيع الشمالي(٩).

وقد يكون الأكثر إثارة للدهشة هو المقدرة الغريزية لدى الطيور الصغيرة للعودة إلى الموطن الشتوي لأسلافها للمرة الأولى ودون أن تحتاج إلى الطيور الكبيرة التي قامت بالرحلة من قبل حتى ترشدها. طيور الوقواق الأوروبية تربيها طيور من أجناس أخرى. وعلى أية حال تغادر طيور الوقواق أوروبا إلى أفريقيا الجنوبية في شهري تموز أو آب، قبل زهاء شهر من الوقت الذي تصبح فيه الطيور الصغيرة مستعدة للرحيل. وفي الوقت المناسب تحتشد الطيور وتهاجر في أسراب كبيرة إلى موطنها الافريقي لتنضم إلى الطيور الكبيرة.

والحشرات تستطيع أن تقطع مسافات هائلة أيضاً لتصل إلى أماكن لا تعرفها من قبل. والحشرة الأكثر شهرة في هذا المجال هي الفراشة الملكة التي تهاجر بين الولايات المتحدة والمكسيك. في الخريف بعد موت الجيل السابق تطير فراشات الجيل الجديد نحو الجنوب. الفراشات التي ترى النور قرب البحيرات الكبرى في الجزء الشرقي من الولايات المتحدة، مثلاً، تقطع نحو ألفي ميل لتقضي الشتاء على أشجار خاصة في مرتفعات المكسيك. وهي تموت بعد أن تفقس في موطنها الجنوبي. والجيل الجديد يهاجر نحو الشمال في الربيع(١٠).

كيف تعرف الحيوانات المهاجرة إلى أين تذهب؟ في حالة الطيور المهاجرة، تقول الفرضية الأكثر شيوعاً إنها تعرف وجهتها

بواسطة النجوم، فإنها ربما تكون شديدة الحساسية لحقل الأرض المغناطيسي. من المفترض أن لديها برنامجاً فطرياً متكاملاً يضم خارطة للنجوم وخارطة مغناطيسية أيضاً، تقومان بتحديد مسار عملية الهجرة. هذا يُسمّى في اللغة العلمية: «البرنامج الزماني - المكاني المتوارث للاجتياز الموجّه»[١١]. لكن الباحثين لم يتوصلوا إلى فهم حقيقي لما يحدث. هذه العبارة التقنية المؤثرة تعيد طرح المشكلة أكثر مما تحاول إيجاد حل لها.

عندما توضع الطيور في بداية موسم الهجرة داخل أقفاص في نموذج يمثل النظام الشمسي، تبدأ الطيور بالقفز في الاتجاه المفروض لهجرتها وذلك بالتجاوب مع النموذج الدائر للنجوم. هذه التجربة تدل على أهمية الدور الذي تلعبه النجوم في تحديد وجهة الطيور التي تستخدمها كأنها بوصلة. لكن الطيور المهاجرة تظل قادرة على معرفة طريقها في أثناء النهار أو عندما تكون السماء مغطاة بالسحب[١٢]. وقد تبين من خلال تجربة أجريت في مقاطعة ألباني في نيويورك وذلك بمساعدة الرادار، إن الطيور المهاجرة ليلاً من أجناس مختلفة لم تتأثر بدثار السحب الذي كان يحجب السماء لعدة ليال، ولم تطرأ أية تغيرات على نظام طيرانها[١٣].

الأسماك بدورها تهاجر وتقطع مئات أو آلاف الأميال، والنجوم لا تفسّر في هذه الحالة قدرتها على معرفة اتجاهها. لا بد أن للأسماك وسيلة أخرى تساعدها على تحديد وجهة سيرها. قد تلعب الرائحة دوراً هاماً وبخاصة عندما تقترب الأسماك من هدفها. في حالة أسماك السالمون هناك أدلة على أنها «تشم» نهر موطنها عندما تقترب من مصبه[١٤] لكن الرائحة لا تفسر كيف تصل الأسماك إلى الشاطىء الصحيح وإلى هذه المسافة القريبة من

مصب النهر بعد أن تجتاز آلاف الأميال. هذه التساؤلات تتكرر عند محاولة دراسة هجرة السلاحف البحرية وغيرها من الأجناس البحرية المهاجرة.

قدرة الحيوان على معرفة موقع بيته أو قدرته على معرفة وجهة رحلته لم يتم تفسيرهما بالنحو الكافي بعد، وعند إحراز تقدم في إحداهما فإن ذلك يسهم كثيراً في توضيح الأخرى. لا شك أن البحث في هجرة الطيور أمر صعب؛ والأسهل من ذلك بكثير مراقبة سلوك الحيوانات التي تستدل على موقع بيتها، وبشكل خاص الطيور. ومن بين الطيور نختار الحمام الزاجل، لأنه يتميز بقدرته العالية والمتطورة في هذا المجال، والناس يربّونه منذ أجيال عديدة لأجل ذلك، كما أن وسائل العناية به وتربيته وتدريبه معروفة جيداً وهي غير مكلفة نسبياً.

أجريت على الحمام تجارب عديدة لدراسة قدرته على العودة إلى بيته. لكن الأبحاث التي بدأت منذ قرابة قرن لم تكشف طبيعة هذه المقدرة، وكل المحاولات لتفسيرها بأنها تعود لأحاسيس معروفة وقوى فيزيولوجية لم تكن ناجحة أيضاً، الباحثون في هذا الحقل يعترفون بصعوبة المشكلة: «لدى الطيور مرونة مذهلة في تحديد موقع بيتها أو وجهة هجرتها، وهي ما تزال لغزاً منذ سنوات، وعند إزالة العوامل المساعدة الواحد تلو الآخر يبدو أن الطيور تظل تحتفظ باستراتيجية داخلية خاصة تساعدها على تحديد وجهة طيرانها»[١٥]. «هذه المسألة لا تزال غير واضحة حتى اليوم»[١٦].

سوف أتناول الآن كل الفرضيات المطروحة لتفسير هذه المقدرة عند الحمام وأبيّن صعوبة الدفاع عنها جميعاً.

المستقطب. أولاهما أنه حتى لو كان بإمكان الحمام أن يستدل على موقع الشمس من شكل استقطاب الضوء في الفسحات الزرقاء، فإن هذا لا يفسر مقدرته على معرفة وجهة بيته، لأن موقع الشمس وحركتها في السماء لا يفسران تلك المقدرة كما تبين لنا، وثانيهما أن الحمام، على عكس النحل، ليس حساساً لاستقطاب الضوء[٣٨].

وهناك براعة حسية أخرى يشار إليها أحياناً أنها قد تكون تفسيراً محتملاً لمقدرة الحمام، وهي التقاطه لترددات دو سمعية. من المعروف، بناء لتجارب مخبرية، أن الحمام شديد الحساسية للأصوات ذات التردد المنخفض. لكن هذا لا يثبت أنه يستطيع أن يسمع بيته عن بعد مئات الأميال، أو حتى عن بعد أميال معدودة. الفكرة بأن الحمام قد يعرف وجهة بيته بواسطة ترددات دو سمعية لا تعتبر فرضية، بل مجرد اقتراح غامض وغير محتمل. ليس هناك أي دليل ليدعمه.

هل تعتمد تلك القدرة عند الحمام على الرائحة؟

بعض القدرات الغامضة عند الحيوانات يمكن تفسيرها غالباً، أو تفسيرها باتجاه آخر، انطلاقاً من تمتعها بحاسة شم مميزة. وبالنسبة لقدرة الحمام على معرفة وجهة بيته كان الباحثون غالباً ما يقترحون حاسة الشم لتفسيرها، وذلك منذ قرابة مئتي سنة وحتى اليوم، لكن بعد التفكير في الأمر يتبين لنا أن هذه الفكرة غير محتملة[٣٩]. لنأخذ على سبيل المثال رجوع الحمام إلى موطنه في شرق انكلترا انطلاقاً من اسبانيا. هل يستطيع الحمام الذي أطلق في برشلونة أن يتعرف إلى المكان الذي كان يقيم فيه من خلال تنشق الروائح المحلية، أو من خلال تنشق بيتها في سافولك، في انكلترا؟ وهل

بالتوافق مع موقع الشمس وقوس حركتها في السماء، وليس كبوصلة فقط بل كنوع من الخارطة، ما يسمح له بمعرفة اتجاه بيته والمسافة بينه وبين الموقع الذي يطلق فيه. هذه النظرية فشلت في تفسير مقدرة الطيور على الرجوع إلى بيتها في الليل وفي أيام تكون فيها السماء مغطاة بالسحب الداكنة، كما فشلت أيضاً في تفسير كيف تتمكن الطيور، التي تعرّض توقيتها الداخلي للتعديل، من معرفة طريق الرجوع إلى بيتها بعد الانحراف الأولي الذي تسببت به القراءة المخطئة للشمس - البوصلة[٣٦]. وعندما كانت الطيور التي تعرّض توقيتها الداخلي للتعديل تطلق في الأيام التي تغطي فيها السحب السماء لم تكن ترتبك بل كانت تنطلق بثقة في اتجاه البيت وتصل إليه بالسرعة نفسها التي تصل فيها الطيور العادية.

وهكذا فإن الشمس - البوصلة قد تلعب في الأيام المشمسة دوراً ما في تحديد الطيور لوجهة طيرانها العامة، لكنها لا تستطيع أن تفسّر قدرتها على اكتشاف طريقها للوصول إلى بيتها.

هل معرفة وجهة البيت تستند إلى الضوء المستقطب أو إلى ترددات دو سمعية؟

عندما كانت نظرية «قوس الشمس» رائجة، حاول البعض تفسير قدرة الحمام على معرفة وجهة بيته في الأيام الغائمة بأنها استجابة افتراضية لشكل الضوء المستقطب في السماء... من المعروف أنّ بعض الحشرات، وبخاصة النحل، حساسة لاستقطاب الضوء، وتستطيع أن توجه نفسها إذا رأت فسحات من السماء الزرقاء، حتى عندما تكون الشمس نفسها مغطاة بالغيوم.

لكن هناك موطنيْ ضعف يقوّضان أسس نظرية الضوء

ويستطيع ذلك والعدسات المبرغلة تغطي عيونه كذلك؛ ويستطيع معرفة بيته حتى في أثناء الليل أيضاً [٣٤]. وأكثر من ذلك أنه قادر على الرجوع إلى بيته حتى بعد تعطيل حاسة الزمن عنده، وفرضية ماثيوز تحتاج إلى وجود نظام داخلي بالغ الدقة لحفظ الوقت.

خلال سلسلة طويلة من التجارب تم تغيير «الساعة» الداخلية عند الطيور بوضعها في أماكن مظلمة في أثناء النهار، وفي أماكن مضاءة في الليل. كانت الأضواء تستخدم على سبيل المثال قبل الفجر بست ساعات، ويترك الحمام في ظلام دامس قبل الغروب بست ساعات، في غضون أسبوعين كانت الساعة الداخلية عند الطيور مبكرة بمعدل ست ساعات. عندما أطلقت الطيور بدأت طيرانها بزاوية من تسعين درجة إلى شمال وجهة بيتها. وعلى العكس فإن الطيور التي أخضعت لتجربة لتأخير ساعتها الداخلية ست ساعات، انطلقت بزاوية من تسعين درجة إلى اليمين من وجهة بيتها. وتلك التي تعرّضت لتغيير زمني بمعدل اثنتي عشرة ساعة طارت في الاتجاه المعاكس لبيتها[٣٥].

للوهلة الأولى تبدو هذه النتائج وكأنها تؤكد نظرية ماثيوز. لكنها في الواقع تدل فقط على أن الحمام يستطيع أن يستخدم موقع الشمس كأنه بوصلة. والبوصلة لا تكفي لتفسير القدرة على تحديد وجهة البيت. تخيل أنك هبطت بالمظلة في مكان غريب ومعك ساعة ولكن بدون خارطة. تستطيع من موقع الشمس في مختلف فترات النهار أن تميز الشمال من الجنوب والشرق من الغرب؛ لكنك لن تعرف في أي اتجاه تسير للوصول إلى بيتك.

يدعي ماثيوز في فرضيته أن الحمام يستخدم ساعة داخلية

المثير في الأمر أنها تمكنت من الوصول إلى بيتها على الرغم من التشويه المفتعل لنظرها.

مسؤول فريق العمل الألماني، كلاوس شميدت ـ كوينغ لخّص استنتاجاته بعد سلسلة طويلة من التجارب على الحمام بعد وضع عدسات مبرغلة على عيونه، بالإضافة إلى المراقبة الدقيقة للحمام الزاجل بواسطة الراديو.

«بالنسبة للناحية القيادية في عملية الطيران نحو البيت، أي القدرة على تحديد في أي اتجاه يقع البيت، تبين أن الأدلة المرئية ليست أساسية. هذا النظام القيادي غير مرئي بمعظمه وهو الذي قاد الحمامة بدقة مذهلة إلى جوار الشرفة. بدت الطيور وكأنها تعرف متى وصلت إلى الشرفة ومتى أخفقت في ذلك والمسافة كانت تزداد في هذه الحالة[٣٢].

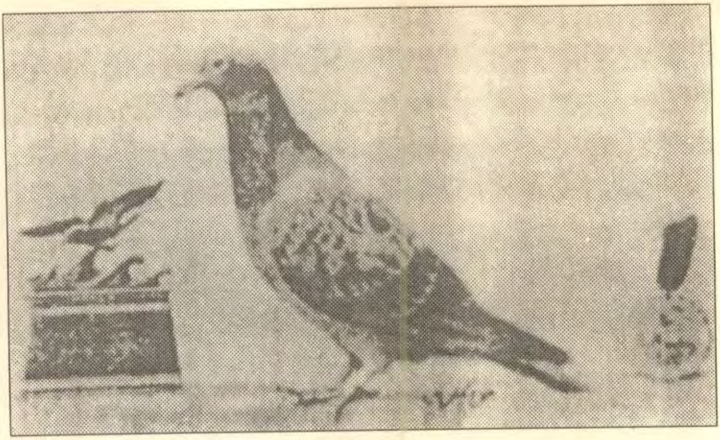
هل لوجهة طيران الحمام علاقة بالشمس؟

كانت الفرضية المسيطرة في الخمسينات حول عودة الحمام إلى بيته تدور حول نظرية «قوس الشمس» التي وضعها ج .ف .ت. ماثيوز. يقول ماثيوز إن الطيور تستند إلى معدل ارتفاع الشمس وشكل قوسها لتقدر نظرياً وجهة طيرانها، على قاعدة ملاحظاتها لحركتها، وبواسطة كرونوميتر داخلي دقيق أيضاً. الحمامة التي تُنقل نحو الجنوب الغربي على سبيل المثال تجد موقع الشمس عالياً بشكل غير اعتيادي ومن ناحية الشرق (وهذا يعني أن الوقت باكر)، وذلك بالقدر المتطابق مع تحركها بعيداً عن الشرفة. إنها تستطيع، من حيث المبدأ أن تحسب وتحدد موقع بيتها[٣٣].

هناك عدة طروحات مقترحة تفند هذه النظرية. الحمام يستطيع التعرف إلى وجهة بيته عندما تكون السماء مغطاة بالغيوم؛

بيته، ظلّت حتى السبعينات تركز على أهمية النظر باعتباره الحاسة الأهم، لأنه حتى في حال عدم وجود علامات أرضية فإن الحمام ربما يحدد وجهته بالنسبة للشمس أو النجوم. وقد تبين أن جميع هذه الفرضيات بعيدة عن الصحة، وذلك بعد القيام ببعض التجارب في الولايات المتحدة في جامعة ديوك، في كارولينا الشمالية، وفي ألمانيا في غوتنجن، حيث عمد الباحثون إلى وضع عدسات لاصقة من الزجاج المبرغل على أعين الحمام، حتى لم يعد بإمكان الطائر أن يميز الأشياء المألوفة على بعد عشرين قدماً. ووضعت عدسات لاصقة عادية على أعين مجموعة أخرى من الطيور.

عندما أطلقت الطيور ذات العدسات المبرغلة «رفض العديد منها الطيران بعضها رفرف، أو هبط على الأرض في مكان قريب؛ والبعض الآخر اصطدم بأسلاك أو أشجار أو عوائق أخرى. مجموعة منها طارت نحو الأعلى واختفت على علو غير اعتيادي في الأفق». كانت تطير بطريقة غريبة وأجسامها كانت تميل نحو الأعلى. هذه الدلالة على عدم الثقة لفتت انتباه الصقور التي انقضت بسهولة على الطيور[٢٩]. عدد منها تمكن من اجتياز مسافة في طريقه إلى البيت لكن ما لبث أن حطّ ليرتاح لفترات طويلة أو قصيرة[٣٠]. لكن البعض تمكن من الوصول إلى البيت عن بعد ثمانين ميلاً. «كانت الطيور تصل إلى الشرفة وهي ما تزال تطير عالياً في السماء، ثم تهبط تدريجياً بحذر، عدد منها حطّ على الشرفة ومعظم الآخرين فشلوا في ذلك. كان من الممكن بسهولة القبض على الطيور بواسطة الأيدي»[٣١]. وجدت الطيور صعوبة في تحديد موقع الشرفة، مما يعني أنها كانت تحتاج إلى حاسة البصر في المرحلة الأخيرة للاقتراب من الشرفة، وهذا لا يدعو للعجب.



الشكل رقم (٢)

وينكي مع جوائزها. وقد ورد عنها في سجل الشرف ما يلي: في ٢٣ من شهر شباط ١٩٤٢ تعطلت طائرة بوفورت فجأة بعد قيامها بغارة على الشاطىء النرويجي وهبطت بشكل اضطراري في البحر على بعد ١٢٠ ميلاً من الشاطىء الاسكتلندي. تمكنت الحمامة من الإفلات من قفصها بالصدفة في أثناء الحادثة ووقعت في بحر يغطيه النفط قبل أن تتمكن من الطيران. كانت القاعدة على بعد ١٢٩ ميلاً، وأقرب أرض على بعد ١٢٠ ميلاً، ولم يبقَ سوى ساعة ونصف من النهار. وصلت الحمامة إلى بيتها بعد فجر اليوم التالي بقليل وكانت متعبة ومبلّلة بالنفط. لم تكن عمليات البحث عن طاقم الطائرة مجدية حتى ذلك الوقت بسبب تعطل الاتصال بالراديو الرقيب داڤيدسون، من جهاز الحمام الزاجل التابع لسلاح الطيران الملكي، استنتج من حالة الحمامة أن المنطقة التي كان يجري فيها البحث غير صحيحة. بناءً على نصيحته تم توجيه عمليات البحث إلى منطقة الحادثة وبعد ١٥ دقيقة عثر على أفراد الطاقم وتم إنقاذهم. أفراد الطاقم أقاموا حفلاً تكريمياً للحمامة ومدربها. (من أوسمان وأوسمان، ١٩٧٦).

الأحوال الجوية: الرؤية في مكان إطلاق الحمامة ١٠٠ يارد. الرؤية في القاعدة عند وصول الحمامة ٣٠٠ يارد. سرعة الريح المعاكسة لوجهة طيران الحمامة ٢٥ ميلاً في الساعة. البحر هائج والغيوم كثيفة، والمسافة نحو ٦٠ ميلاً. عدد الذين أنقذوا ١١[٢٨].

من المستبعد أن يكون للعلاقات الأرضية أو أية أدلة مرئية أخرى دور أساسي في تحقيق مثل هذا العمل الهام. ومع ذلك فإن معظم المحاولات لتفسير قدرة الحمام على معرفة طريقه في الرجوع إلى

من أماكن غير مألوفة لديه وعلى بعد مئات الأميال من بيته. بعد اطلاقه يطير في دوائر، أو أنه لا يفعل ذلك، ويبدأ باتخاذ وجهته[٢٧]. إنه قادر على معرفة طريقه فوق البحر، أو في أثناء الليل أو في الضباب، كما حدث مع مجموعة من الحمام الزاجل كان يستخدمها سلاح الطيران في الحرب العالمية الثانية. كان أصحاب الحمام الزاجل المدرب يتطوعون بطيورهم لسلاح الطيران؛ وكانت الطائرات الحربية تصطحب عدة طيور عند توجهها إلى ألمانيا فوق بحر الشمال، وذلك حتى يستخدمها أفراد الطاقم إذا أصيبت طائرتهم، فيحاولون أن يربطوا بسرعة عدة رسائل إلى أرجل الطيور يحددون فيها موقعهم ويأملون خيراً.

يضم سجل الشرف للحمام الزاجل اليوم تفاصيل عن مئات الحالات المذهلة وهو معروف باسم قائمة الجدارة، وبعض الطيور قُلدت أوسمة لجرأتها. (الشكل ٢) وسأروي هنا قصة حمامة تدعى الرؤية البيضاء، وهي من موترويل في سكوتلندا، وكانت ترافق أفراد سلاح الطيران الملكي في سولوم ڤو في جزر شتلاند: «كانت الحمامة في طائرة اضطرت للهبوط على سطح ماء بسبب عطل في المحرك، وكان ذلك في بحر الشمال قرابة الساعة الثامنة وعشرين دقيقة في صباح الحادي عشر من شهر تشرين الأول ١٩٤٣. كان جهاز الراديو معطلاً أيضاً فلم يتمكن أفراد الطاقم من تحديد موقع طائرتهم أو طلب النجدة... عند الساعة الخامسة مساء وصلت الرؤية البيضاء إلى القاعدة وهي تحمل ورقة تحدد الموقع وتذكر معلومات أخرى حول الطائرة والطاقم. بدأ البحث في الاتجاه المحدد وعند الخامسة من صباح اليوم التالي تم العثور على الطائرة وإنقاذ الطاقم. كان لا بد من التخلي عن الطائرة فأغرقت.

تم فيها استئصال القناة شبه الدائرية في عدة طيور، أن الحمام يظل قادراً على التوجه إلى بيته بشكل طبيعي بعد نقله إلى مكان يبعد مئتي ميل عن بيته. كانت الطيور عادية في تصرفها كالطيور التي تم اصطحابها إلى ذلك المكان ولم تجر لها العملية المذكورة(٢٣). وفي تجارب أخرى أخضعت فيها الطيور لاستئصال القناة شبه الدائرية تبين أنها قادرة على معرفة الاتجاه المناسب بدقة لو كان سيرها في وضح النهار أو في ظلمة الليل الداكنة(٢٤). من الممكن الآن تحييد فرضية القيادة التي تستند إلى تعطيل الحركة، ولم يعد الباحثون في هذا المضمار يستندون إليها بشكل جدي(٢٥).

هل يعمد الاهتداء إلى البيت على إشارات أرضية؟

كان بعض الباحثين يرددون أن الاهتداء إلى البيت يعتمد على إشارات أرضية مألوفة. قد يكون ذلك محتملاً إذا أطلقنا الحمام على بعد أميال قليلة من شرفة البيت، أو إذا كانت الطيور تطير إلى بيتها باستمرار فوق المنطقة نفسها. بعد تكرار التجربة ثلاث مرات تبين أن الطيور التي أطلقت في المرة الرابعة في المكان نفسه بدت قادرة على اكتشاف وجهتها بواسطة إشارات أرضية. «وفي المرة السابقة كانت الطيور تعرف جيداً تلك العلامات وكانت تهتدي إلى بيتها وكأنها في سباق حواجز. كانت تتصرف وكأنها تعرف أن الوصول إلى البيت يتم بالطيران نحو العلامة «أ» ومن ثم نحو العلامة «ب» وهكذا»(٢٦). ونحن عند التعرف إلى أماكن وطرقات جديدة أيضاً نحاول معرفة طريقنا بواسطة علامات مألوفة. لكننا لا نعرف طريقنا بهذه الوسيلة في البداية قبل أن تصبح الاشارات الأرضية مألوفة.

على أي حال يستطيع الحمام أن يهتدي إلى بيته حتى لو انطلق

هل يسجّل الحمام الانعطافات والتحولات في الرحلة الخارجية

كيف يعرف الحمام، الذي يُنقل إلى مكان غير مألوف على بعد مئات الأميال، موقع بيته؟ وكيف يعرف وجهة طيرانه؟

تشارلز داروين كان من المولعين بتربية الحمام وكان لديه مجموعة كبيرة من مختلف الأنواع(١٧). في عام ١٨٧٣ كتب مقالة في مجلة «الطبيعة» قدم فيها فرضية حول مقدرة الحمام على التعرف إلى موقع بيته، فقال إن ذلك مردّه إلى ما يشبه نظام تعرّف تام يسجّل كل الانعطافات والتحولات في مسار الرحلة الخارجية، حتى لو كان الطائر محبوساً داخل علبة(١٨). وفي مقالة أخرى في العدد نفسه لمجلة «الطبيعة» إقترح ج. ج مورفي قياساً تمثيلياً آلياً مستخدماً طابة معلقة في سقف عربة قطار تتفاعل مع الصدمات التي تصلها من التحولات التي تطرأ على وجهة العربة وسرعتها:

> «بالامكان وضع آلة مزودة بكرونومتر لقياس حجم ووجهة تلك الصدمات والوقت الذي تحدث فيه كل صدمة؛ وانطلاقاً من هذه المعطيات نستطيع أن نحدد في أي وقت موقع العربة بدقة بالنسبة للمسافة والاتجاه... كما أنه بالامكان إعداد الآلة لتوحيد النتائج... حتى تُقرأ دون إجراء عمليات حسابية(١٩).

والقياس التمثيلي التقني الحديث يكون بتعطيل حركة الطيور، واستخدام جهاز قيادة مزود بعقل الكتروني. انطلاقاً من هذه «الاستعارات» العلمية لم يكن من المعقول فعلياً أن طيور الحمام المحبوسة في سلال والتي تنقل مئات الأميال بواسطة القطارات أو الشاحنات أو السفن أو الطائرات، وتختبر العديد من الانعطافات والتحولات، تستطيع باستمرار أن تحسب بدقة متناهية وجهة طيرانها لتصل إلى بيتها.

لكن هذه الفرضية أخضعت للتجربة ورفضت. عام ١٨٩٣ استطاع س. إكسنر أن يثبت أن الحمام يستطيع بكل سهولة العودة إلى بيته بعد أن ينقل إلى مكان بعيد وهو تحت تأثير مخدر قوي. وقد تأكدت وجهة نظر إكسنر بعد إجراء المزيد من التجارب مؤخراً على أصناف أخرى من الطيور كطائر النورس[٢٠]. كما تبين أن الحمام لا يضيّع طريقه حتى لو تم نقله على طرق معقدة وغير مباشرة. إنه يستطيع أن يستدل على طريق بيته حتى لو نقل في طبلة كبيرة لا ضوء في داخلها، وتدور باستمرار:

> لم تكن ثابتاً كي تؤدي التحولات في سرعة واتجاه العربة إلى إحداث إبطاء وجيز في حركة الطبلة. وهكذا فإن الرحلة الخارجية عبر الفضاء دخلت عليها تعقيدات هائلة بتغيّر معدل الدوران على نحو غير ثابت، قرابة ١٢٠٠ دورة في الرحلة الطويلة. لكن أداء الطيور في الحالتين كان جيداً ومماثلاً لأداء الطيور التي لم تخضع لأية تجربة[٢١].

وفي مجموعة أخرى من التجارب التي أجريت في ألمانيا أُخضعت طيور الحمام لدوران سريع، قرابة تسعين دورة في الدقيقة، وذلك في حقل مغناطيسي متغير وكانت غير قادرة على رؤية الخارج ومعزولة عن أية روائح قد تصلها من الأمكنة التي تقطعها «لكن هذه الطيور بدت في حالة جيدة وهي تحدد وجهة طيرانها لتعود إلى بيتها كالطيور الأخرى التي تم نقلها في أقفاص مكشوفة على سطح السيارة»[٢٢].

إذا كانت هذه الطيور تحس وتجمع كل الانعطافات والتحولات في الرحلة، فالعضو المناسب لذلك هو القناة شبه الدائرية في الأذن الوسطى، التي تبيّن نسب التغيير في السرعة والدوران، والتخلص من هذا العضو يؤثر سلبياً على كيفية الطيران، لكن تبين بعد تجارب

يستطيع أن يتعرّف إلى وجهة البيت بواسطة الرائحة حتى عندما تهب الريح نحو البيت بدلاً من أن تهب في الاتجاه المعاكس؟ بالتأكيد لا.

إن عودة الطيور إلى انكلترا من إسبانيا وهي تطير في اتجاه الريح، لا عكس الريح، دليل على أن حاسة الشم لا تفسر قدرة الطيور على تحديد وجهة بيتها. هذا التحليل يمكن تطبيقه بوضوح في شمال شرق البرازيل حيث تهب الريح التجارية من الجنوب الشرقي بتغيرات طفيفة خلال السنة. هناك يقوم الهواة المحليون بإطلاق طيورهم من الجنوب، فتعود إلى موطنها في الشمال[٤٠].

كانت فرضية الرائحة في بداية طرحها تقول بأن الحمام لديه عضو حسي كيميائي خاص في جيب الهواء. لكن تبين أن الطيور التي كانت تتعرض لإحداث ثقب في جيوبها الهوائية كانت تعود إلى بيوتها بشكل اعتيادي. حتى الفتحات الأنفية تم اختبارها، وقد ملئت عند بعض الطيور بالشمع، لكن ذلك لم يحل دون عودة الطيور إلى بيوتها. كل هذا كان مثبتاً في ١٩١٥[٤١].

فرضية الرائحة، مثل الفرضية المغناطيسية، عادت لتنتعش في السبعينات، عندما بدا أن كل الطروحات لم تكن مقنعة. فلوريانو پاپي وزملاؤه في إيطاليا قالوا بأن الحمام يبني خارطة شمّية لمحيط بيته بالربط ما بين الروائح واتجاه الريح. فإذا كانت هناك غابة صنوبر إلى ناحية الشمال، على سبيل المثال، فإن الحمام يتعلم أن يربط الروائح من تلك الغابة مع الريح الشمالية. وعندما ينقل الحمام إلى مكان بعيد نسبياً لاختبار قدرته في الرجوع إلى بيته، فإنه يشم الهواء عند اطلاقه ليحدد وجهة طيرانه. ولتفسير عودة الحمام من مسافات بعيدة جداً، حيث لا تعود الخارطة الشمسية المحلية تكفي،

يقول پاپي إن الحمام يسجّل الروائح في أثناء القيام برحلته الخارجية.

تمكن فريق عمل پاپي من التوصل إلى عدة أدلة لإثبات تأثير الحمام بالروائح المرتبطة باتجاه الريح[٤٢]. ومن التجارب التي قام بها تعويد عدد من الطيور على رائحتين مختلفتين تضافان إلى الهواء حيث توجد، رائحة زيت الزيتون من الجنوب والتربنتينة الصناعية من الشمال. عند إطلاقها وضعت إحدى الرائحتين في ثقوب أنوفها، فانحرفت عن البيت في طريق عودتها لأن اتجاه الموقع الذي أطلقت فيه كان على ما يبدو مماثلاً لاتجاه الرائحة التي زودت بها على الشرفة[٤٣].

معظم المحاولات لتكرار تجارب پاپي في ألمانيا والولايات المتحدة توصلت إلى نتائج متباينة، دون ضبط التأثر بالروائح المختلفة[٤٤]. وفي إيطاليا أيضاً لم تكن حاسة الشم عند الحمام تكفي لتفسير قدرته على العودة إلى بيته. فقد لجأ بعض الباحثين إلى إحداث إرباك متعمد للطيور بحيث أطلقت في الاتجاه المعاكس، لكنها ما لبثت أن صحّحت مسارها وعاد معظمها إلى البيت بالسرعة نفسها تقريباً التي عادت فيها الطيور التي أطلقت في الاتجاه الصحيح. إضافة إلى ذلك فإن الطيور التي سُدّت فتحات أنوفها أو قطعت أعصابها الشمّية أو وضعت أنابيب في أنوفها لتعطيل حاسة الشم، كانت ما تزال قادرة على الرجوع إلى بيوتها مع أنها بدت أبطأ من الطيور التي تركت دون تشويه حاستها الشمية.

أعلن الباحثون الايطاليون أن العودة البطيئة تؤكد صحة الفرضية الشمية[٤٥]؛ فردّ عدد من الباحثين في ألمانيا وأميركا عليهم بأن التباطؤ قد يكون ببساطة ناتجاً عن الأذى العام الذي تعرّضت له

الطيور. وللتأكد من ذلك قام الباحثون الألمان بتخدير الحاسة الشمية للطيور باستخدام الذيلوكاين، وهو مخدر محلي فعال يعطل حاسة الشم دون إحداث جروح مؤذية. وهذه الطيور طارت نحو البيت عندما أُطلقت وعادت بالسرعة نفسها كالطيور التي تركت دون تخدير لحاستها الشمية[٤٦]. وفي تجارب أخرى تبين أن النيلوكاين يؤدي أحياناً إلى إبطاء نسبي في عودة الطيور لكنه لا يحول دون ذلك[٤٧].

نستنتج من هذا البحث أن في بعض الظروف، في إيطاليا خاصة، تلعب رائحة الشم دوراً في توجيه الطيور لكنها لا تكفي وحدها لتفسير كيف ترجع الطيور.

هل تعتمد قدرة الحمام على المغناطيسية؟

في السبعينات والثمانينات كانت الفرضية المغناطيسية الأكثر رواجاً بين الباحثين المحترفين (ما عدا ما هو معروف في إيطاليا حيث هيمنت النظرية الشمية ولا تزال حتى اليوم)، وتستند هذه الفرضية إلى أن الحمام قادر على استخدام خارطة مغناطيسية يحدد بواسطتها مساره للرجوع إلى بيته. إنها تفترض سلفاً وجود حاسة مغناطيسية مرهفة عند الحمام، لا تسمح له بتحديد الاتجاهات البوصلية فحسب، بل تمكنه من رصد التغيرات في الحقل المغناطيسي أيضاً في الأماكن المختلفة.

من الناحية النظرية هناك طريقتان يعطي من خلالهما الحقل المغناطيسي للأرض معلومات اتجاهية. الأولى أن قوة الحقل تختلف من القطبين المغناطيسيين إلى خط الاستواء، وهي أقوى عند القطبين. والثانية أن زاوية الحقل تختلف من القطبين إلى الاستواء أيضاً. إبرة البوصلة تشير إلى الأسفل عند القطبين المغناطيسيين

وتكون أفقية عند خط الاستواء. وفي المساحة التي تفصل بينهما تميل الإبرة نحو الأسفل في زوايا تختلف باختلاف خط العرض: فتزداد باتجاه القطبين وتقل باتجاه خط الاستواء. وهكذا إذا كانت الطيور قادرة على اكتشاف التغيرات في قوة أو زاوية الحقل، فإنها تستطيع أن تحس بعد المسافة التي قطعتها نحو القطب المغناطيسي الشمالي أو الجنوبي.

من منطلق نظري فقط هناك على الأقل ثلاثة مواطن ضعف في هذه النظرية. الأول أن التغيرات في معدل زاوية الحقل وقوته ضئيلة للغاية. في شمال شرق الولايات المتحدة مثلاً، وعلى امتداد مسافة مئة ميل شمالاً ـ جنوباً، معدل تغيّر قوة الحقل أقل من واحد في المئة، معدل تغير زاوية الحقل أقل من درجة واحدة. الثاني أن حقل الأرض المغناطيسي بعيد عن الانتظام فيختلف من مكان لآخر نسبة للصخور التحتية. قد تكون المساحة «غير السوية» صغيرة أحياناً، وقد تصل إلى بضع مئات من الياردات، أو أنها تمتد مئات الأميال. في الحالات القصوى قد يصل الحقل المغناطيسي داخل مساحة «غير سوية» إلى ثمانية أضعاف قوة الحقل المغناطيسي الطبيعي للأرض. إلى جانب ذلك يتغير معدل قوة الحقل من وقت لآخر، نسبة للتقلبات اليومية والتقلبات الأكثر أهمية التي تترافق مع العواصف المغناطيسية الناشئة عن البقع الشمسية. هذه التقلبات قد تتسبب بأخطاء تتراوح بين عشرات ومئات الأميال في قراءة المواقع الشمالية ـ الجنوبية على خارطة مغناطيسية[٤٨].

أخيراً، حتى لو كانت الطيور حساسة بالقدر الكافي بالنسبة للحقول المغناطيسية كي تتبين كم من المسافة قطعت شمالاً أم جنوباً، وحتى لو كانت بطريقة ما قادرة على ضبط النسب

المغناطيسية غير السوية والتقلبات التي تطرأ على الحقل في أوقات مختلفة، فإن الحقل المغناطيسي للأرض لن يعطيها أية معلومات عن تحركها شرقاً أو غرباً. لو أن حمامة نقلت إلى مكان يقع إلى الشرق أو إلى الغرب من بيتها يكون معدل زاوية الحقل وقوته هو نفسه الذي في موقع البيت، وهو بالتالي لن يعطي أية معلومات عن وجهة البيت. ومع ذلك فإن الحمام يعود بسهولة إلى بيته لو انطلق من الشرق أو الغرب أو من أية نقطة على البوصلة. حتى لو كان الحمام يستخدم قوة أو زاوية حقل الأرض المغناطيسية للحصول على المعلومات حول تحركه شمالاً أو جنوباً، يجب أن يكون هناك نظام آخر لإعطائه المعلومات حول تحركه شرقاً وغرباً. المغناطيسية لا تقدم إلاّ تفسيراً جزئياً عن معرفة الرجوع إلى البيت، حتى من حيث المبدأ.

لكن كيف تبدو الأمور لو أن للطيور بكل بساطة بوصلة مغناطيسية بدلاً من خارطة مغناطيسية؟ لن تكون لها فائدة كبرى، كما رأينا في حالة «البوصلة ـ الشمس». لا تستطيع البوصلة بذاتها إعطاء أية معلومات حول وجهة البيت.

على الرغم من هذه الصعوبات النظرية كان التصوّر أن حقل الأرض المغناطيسي قد يفسر نوعاً ما تحرك الطيور مطروحاً منذ ١٨٥٥ وازداد بروزاً منذ ذلك الحين[٤٩]. حتى السبعينات كانت هذه الفرضية تواجه موقفاً مشككاً قوياً داخل المجتمع العلمي، ومردّ ذلك على الأقل إلى أن الكثيرين يشكون في قدرة الأجسام الحية على الاحساس بالحقل المغناطيسي للأرض لأنه ضعيف جداً. لكن بعض التجارب الدقيقة التي أجريت في ألمانيا في الستينات توصلت إلى الاقتناع بأن الطيور تتأثر بالحقول المغناطيسية. حُبست بعض

الطيور المهاجرة في مكان مغلق في وقت هجرتها الطبيعية. بدت تلك الطيور قلقة، ولا عجب في ذلك، وأخذت تقفز داخل القفص محاولة التحرك في الاتجاه الذي تطير فيه عادة عندما تهاجر. عند تحويل الحقل المغناطيسي حول الطيور للاتجاه المعاكس بدأت الطيور تقفز في ذلك الاتجاه؛ وعند تدويره بمعدل تسعين درجة كانت وجهتها في القفز تتغير بمعدل تسعين درجة أيضاً(٥٠). وفي مستهل السبعينات تشكلت عدة مجموعات من الباحثين المتحمسين للتوجيه المغناطيسي. وتبين أن الاحساس بالاتجاه حتى عند البشر يخضع لمؤثرات من الحقول المغناطيسية الضعيفة(٥١).

وهكذا فإن المغناطيسية التي استبعدت بوصفها فكرة طائشة أخذت تلاقي ترحيباً كبيراً كشرح علمي لتحرك الطيور، فحالت دون طرح المزيد من الأفكار الطائشة، وما تزال تلك الفرضية تحظى بتأييد عارم كما تستطيع أن تتأكد بنفسك عندما تثير موضوع هجرة الطيور أو قدرتها على معرفة وجهة بيتها في حديث عام، أعتقد أن بعض المطلعين في مجال العلم سوف يقولون إن كل مظاهر الغموض صارت واضحة من خلال التفسير المغناطيسي، لكنهم لا يذكرون التفاصيل.

وإليكم التفاصيل. هناك ثلاثة أنواع من الأدلة التجريبية تؤكد تأثير المغناطيسية على الاحساس بالاتجاه عند الحمام، لكن ليس هناك دليل بأن المغناطيسية تفسر قدرة الرجوع إلى البيت عند الحمام، من الناحية الأولى تبدو الطيور في بعض الأحيان مرتبكة عند إطلاقها في أماكن حيث توجد مناطق غير سوية في حقل الأرض المغناطيسي؛ من هذه الأمكنة آيرون ماين هيل في رود آيلاند(٥٢). لكن الطيور التي أطلقت هناك ظلت قادرة على تحديد

وجهة طيرانها على الرغم من هذا الإرباك الأولي. ويذكر هنا أن عدداً قليلاً من الطيور فقط بدا مرتبكاً بسبب المساحات المغناطيسية غير السوية. بعض الطيور التي أطلقت من لينكولن، ماستشوستس ارتبكت عند وصولها إلى آيرون ماين هيل، وهي تحدد مسار عودتها، لكن طيوراً انطلقت من إتاكا في نيويورك لم ترتبك عند وصولها إلى آيرون ماين هيل وعادت مباشرة إلى نقطة انطلاقها[٥٣].

ومن ناحية ثانية يبدو أن الحمام يتأثر بالعواصف المغناطيسية الناجمة عن البقع الشمسية. سرعة الحمام في الرجوع إلى بيته تميل إلى الانخفاض في الأوقات التي يزداد فيها نشاط البقع الشمسية[٥٤]. شحنات مغناطيسية كهذه قد تؤثر على وجهة الطيور لكن معدل التغير عن المسار الطبيعي للعودة يكون صغيراً جداً، بضع درجات فقط. والطيور لا تلبث أن تتحكم بوجهة طيرانها فتتجاوز هذه الانحرافات الأولية وتعود إلى بيتها[٥٥].

ومن ناحية ثالثة تم تعريض الحمام لحقول مغناطيسية للتأكد مما إذا كانت تربكه أم لا. منذ العشرينات بدأ الباحثون بإجراء العديد من التجارب على الحمام والطيور المهاجرة لكنها لم تتوصل إلى نتائج هامة. ويليام كيتون من جامعة كورنيل في إيثاكا، نيويورك، تمكن عام ١٩٦٩ من الحصول على بعض النتائج الايجابية من خلال تجاربه على الحمام. قام مع زملائه بتثبيت قطع مغناطيسية صغيرة على رأس أو ظهر الحمام، وتركوا مجموعة من الطيور كضابط للتجربة زودوها بقطع صغيرة من النحاس. لم تكن لقطع المغناطيس أية تأثيرات ملحوظة على تغير سلوك الحمام في العودة إلى بيته في الأيام المشمسة. لكن التجارب التي أجريت ما بين

١٩٦٩ و١٩٧٠ أظهرت أن قطع المغناطيس كانت في الأيام الغائمة تثير ارتباك الطيور عند إطلاقها، لكن ذلك لم يكن يمنعها من التحكم بوجهتها والعودة إلى بيتها. وفي تجارب لاحقة أجراها باحثون آخرون في السبعينيات، وضعت على رؤوس أو رقاب الطيور لفّات سلكية، وتم توليد حقل مغناطيسي بنقل تيار كهربائي إلى الأسلاك. في الأيام المشمسة لم يكن للمغناطيس تأثير يذكر. وفي الأيام الغائمة، كما لاحظ كيتون، كانت الطيور ترتبك وتنحرف في البداية، لكنها تتمكن في النهاية من الوصول إلى بيتها[٥٦].

هذا التأثير على المغناطيس في الأيام الغائمة لم يستطع حتى كيتون إعادة التأكد منه[٥٧]. وقد عقّب بنفسه على نتائج تجاربه الأولى مشيراً إلى «معدل التغير المثير للقلق في النتائج»[٥٨]. وحاول ما بين ١٩٧١ و١٩٧٩ أن يصل مجدداً إلى نتائج أبحاثه الأولى لكن دون جدوى. توفي كيتون سنة ١٩٨٠، وسنة ١٩٨٨ قام بروس مور بنشر تفاصيل بحثه الأخير الذي تضمن خمساً وثلاثين تجربة مختلفة أجراها كيتون على الحمام في الأيام الغائمة. ولم تظهر في النتائج الأخيرة التأثيرات التي استطاع رصدها على التوجه الأولي عند الحمام وذلك ما بين ١٩٦٩ و١٩٧٠. في التجارب الأولى لم يظهر للمغناطيس تأثير مهم على قدرة الطيور في تحديد مسار عودتها:

> الطيور المزودة بالمغناطيس كانت أبطأ بقليل من تحديد وجهتها من الطيور المزودة بالنحاس في تجارب ١٩٦٩ و١٩٧٠، لكنها كانت أسرع منها بقليل في التجارب ما بين ١٩٧١ و١٩٧٩. كانت التأثيرات متساوية وفي الوقت نفسه متعاكسة، وفي الحالتين لم تكن ذات أهمية. سرعة الطيران ارتفعت قليلاً عند الطيور المزودة في

المغناطيس كما ظهر في نتائج التجارب؛ لكن بالنسبة لذلك أيضاً لم يكن معدل التغير مهماً. ثلاثة أرباع الطيور، التجريبية والضابطة، وصلت إلى بيتها في اليوم نفسه الذي أطلقت فيه... وفي النهاية نذكر أن معدل الخسارة كان مماثلاً: ٢٦ طائراً أو ٩ في المئة، بين الحمام المزود بالمغناطيس أو بدونه[٥٩].

حساسية الحمام للمغناطيس كانت أيضاً موضع بحث في التجارب المخبرية أيضاً. لكن معظم النتائج المطبوعة لهذه التجارب فشلت في إظهار أي تأثيرات هامة للحقول المغناطيسية، وهناك العديد من الدراسات التي توصلت إلى استنتاجات سلبية لم يتم نشرها[٦٠]، أحد الباحثين البارزين في هذا الحقل، تشارلز والكوت توصّل إلى النتيجة التالية: «إنطلاقاً من أهمية المعطيات السلبية، التي يضاف إليها الطبيعة العرضية للمعطيات الايجابية، يصبح من الصعب جداً الاعتقاد بأن الحمام يستخدم إشارات مغناطيسية ليرسم «خارطة» طيرانه»[٦١].

كانت الفرضية المغناطيسية آخر محاولة قابلة للتطبيق لإيجاد آلية لعودة الطيور إلى بيتها، تمسّك بها العديد من الباحثين كما يتمسك الغريق بقشّة، لكن الفرضية غرقت بدورها.

يتفق الباحثون المحترفون اليوم على أن قدرة الحمام في تحديد وجهة طيرانه للعودة إلى بيته تعتمد على مجموعة معقدة من الأنظمة الخلفية؛ أو أنها بتعبير آخر متعدّدة العوامل، تستند إلى تآلف بارع بين آليات مختلفة، كبوصلة الشمس والدائمة المغناطيسية؛ أو أن الحمام يستخدم نوعاً واحداً من المعلومات (غير محدد) لكن «نفحصه بدقة من خلال عدة أنظمة حسيّة»[٦٢]. هذه الجمل العلمية الرنّانة تخفي وراءها جهلاً عميقاً. الوجهة التقليدية أثبتت فشلها.

هل هناك إحساس غير معروف بالاتجاه؟

صعوبة تفسير توجّه الطيور من منطلقات علمية تقليدية بدأت تظهر منذ سنوات عديدة، وهي اليوم أكثر وضوحاً من أي وقت مضى. منذ عدة عقود بدأ ينمو تيار فكري ضمني يبحث في إمكانية وجود «إحساس بالاتجاه» غير معروف، «قدرة على التوجيه»، «إحساس بالموقع»، «حاسة سادسة»، أو «بصيرة خارجة عن نطاق الادراك الحسي». في أوائل الخمسينات حظي اقتراح تمتع الطيور ببصيرة خارجة عن نطاق الإدراك الحسي بتأييد العديد من الباحثين في مجال الپاراسيكولوجيا، ونذكر بخاصة ج .ب. راين[٦٣] وج .ج. پرات[٦٤] من مختبر الپاراسيكولوجيا في جامعة ديوك، كارولينا الشمالية. لكن المدافعين عن الوجهة التقليدية رفضوا هذه الأفكار وأخذوا يشيعون بأنه بات وشيكاً الإعلان عن تفسير لقدرة الطيور انطلاقاً من مبادىء علمية معروفة. في الخمسينات كانت فرضية قرص الشمس، غير المقبولة اليوم، الأكثر إيحاءً بالأمل. نصيرها الأبرز ج .ف .ت. ماثيوز يتحدث بثقة فيقول:

> هناك نظريات غريبة تتحدث عن «إشعاعات» ذات طبيعة غير محددة، وهي آخذة بالازدياد في الأدب الشعبي... راين (١٩٥١) وپرات (١٩٥٣، ١٩٥٦) قالا بوجود وسائل للتوجه أبعد من نطاق الإدراك الحسي هي التي تقف وراء قدرة الطيور في الرجوع إلى بيتها. لكن... لم تصلنا أية اقتراحات حول كيفية العمل من الباحثين في الپاراسيكولوجيا، الذين بدأوا في الواقع يهتمون بقدرة الطيور في تحديد وجهتها فقط، لأنه ليس هناك حتى الآن تفسير كاف للوقائع المعروفة انطلاقاً من معطيات حسية فيزيولوجية. هذا الاهتمام رفضه ماثيوز (١٩٥٦) ويبدو أن هذا الحقل لم يعد يعرف الكثير من النشاط اليوم. كما نذكر هنا، ونرفض أيضاً، نظريات غامضة حول وجود «إحساس بالفضاء» مما ليس له فائدة أو معنى[٦٥].

ما يزال العلماء المحافظون يتشبثون بإيمانهم أنه عاجلاً أم آجلاً سوف يتم التوصل إلى تفسير قويم. لكن وجود مؤثرات ذات طبيعة غير معروفة للعلم لا تبدو اليوم ممكنة فقط بل مرجّحة.

صلة مباشرة بين الحمام وبيته

أعتقد أن حسّ الاتجاه عند الحمام يعتمد على نظام أشبه ما يكون بشريط مطاطي خفي يربط الحمام ببيته، ويشده ليرجع إليه. عندما تنقل الطيور، يتمدد الشريط. وإذا أخطأت الهدف، كما حدث لبعض الطيور المزودة بعدسات زجاجية مبرغلة، فإن هذا الرباط يساعد على شدّها إلى البيت مجدداً.

لا أعرف كيفية عمل هذه الصلة المتبادلة. ربما تكون لها علاقة بالصلات غير المحلية التي تشير إليها فيزياء الكم الحديثة، والتي ألمح إليها أولاً مفارقة آينشتاين - بودولسكي - روزن. آينشتاين اعتبر التضمنيات اللّامحلية في نظرية الكم سخيفة، ورفض فكرة وجود رابط لحظي بين نظامين كميين منفصلين كانا موجودين من قبل. سنة ١٩٨٢ قام آلان أسپكيت بتجارب لاختبار اللّامحلية الكمية، على طريقة نظرية بيل، وتبين أن آينشتاين كان مخطئاً.

> تقول نتيجة البحث إنه إذا التقى جسيمان يظلان مرتبطين بطريقة ما فيشكلان جزءاً فاعلاً من نظام واحد غير قابل للتجزئة. هذه السمة لّلامحلية لها انعكاسات شاملة. نستطيع أن نتصور الكون بوصفه شبكة هائلة من الجسيمات المتفاعلة فيما بينها، وأن كل صلة تربط الجسيمات إلى نظام كمي واحد... على الرغم من أن تعقيد الكون أعظم من أن يسمح لنا برؤية هذا الترابط البارع إلاّ من خلال تجارب خاصة كالتجارب التي أعدها آسپكت، هناك منطلق غير مادي مهيمن على الوصف الكمي للكون(٦٦).

ربما يكون الرابط بين الحمامة وبيتها يستند إلى مثل هذه الظاهرة الكمية اللامحلية. وربما لا يكون ذلك صحيحاً، بل يكون لذلك الرابط صلة بحقل آخر ما، أو بتفاعل متبادل لم تتوصل الفيزياء لتفسيره بعد. إنني ببساطة أترك السؤال مطروحاً.

هناك طريقة أخرى لإيجاد صيغة لفكرة الترابط بين الحمامة وبيتها وذلك من خلال مفاهيم الديناميكا الحديثة. في النماذج الرياضية للأنظمة الديناميكية، تتحرك الأنظمة داخل فضاء نحو جواذب(٦٧). في هذا الإطار يمكن تصور الحمامة كجسم يتحرك داخل حقل ـ توجيه نحو الجاذب، الذي يمثل بيتها أو هدفها.

من أجل تبسيط الأمور سأعتمد أقرب صيغة لهذه الفكرة، تصور وجود رابط مطاطي غير مرئي بين الحمامة وبيتها. هذا الرابط يعطي للحمام الاحساس بالاتجاه، فيمكنه من تحديد وجهة طيرانه حتى لو كان غير قادر على تذكر تفاصيل رحلته الخارجية، أو رؤية علامات أرضية، أو أنه لا يستخدم بوصلة الشمس أو حاسة الشم أو يتأثر بالحقل المغناطيسي للأرض. كما يسمح له بتخطي الارباكات المؤذية التي يفرضها الباحثون، كأن يطلقون الطيور في يوم مثقل بالغيوم أو في أثناء الليل، ويتلاعبون بإحساسها بالوقت، ويعطلون حاسة الشم لديها، ويسببون لها الارتباك باستخدام الروائح المختلفة، ويثبتون القطع المغناطيسية على أجسامها، يضعونها في أماكن تدور باستمرار أو يخدرونها، ويزودونها بعدسات لاصقة من الزجاج المبرغل بحيث يحجبون عنها الرؤية، ويقطعون أعصابها.

هذا الرابط يتمدد عندما تنقل الطيور إلى مكان بعيد عن بيتها. ويجب أيضاً أن يتمدد إذا كان البيت ينقل بعيداً عن الطيور. هذا هو المنطلق للتجربة التي أقترح القيام بها بدلاً من تنقل الطيور بعيداً

عن الشرفة، يتم إبعاد الشرفة عن الطيور. هل تستطيع عندئذٍ العثور على بيتها؟

هذه التجربة تحتاج إلى شرفة متحركة.. من المعروف أن الحمام قادر على الرجوع إلى الشرفات المتحركة وقد استخدمت هذه الشرفات في القرن الحالي لأغراض عسكرية.

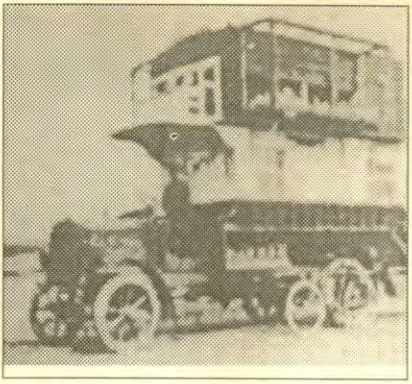
الفائدة العسكرية للشرفات المتحركة

عندما اندلعت الحرب العالمية الأولى سنة ١٩١٤، كانت الجيوش البلجيكية والايطالية والألمانية مزودة بخدمات جهاز الحمام الزاجل العسكري، وعندها العديد من الشرفات التي تضم الطيور المدربة، بما في ذلك شرفات متحركة يستخدمها الجيش عند تقدمه أو انسحابه. لم يكن الجيش البريطاني على هذا القدر من الاستعداد عند نشوب الحرب، لكنه ما لبث أن أعدّ بسرعة جهاز حمام زاجل بالتعاون مع عدد من هواة تربية الحمام المتحمسين، وذلك بإدارة الكولونيل أ .هـ. أوسمان، الضابط المسؤول عن الحمام الزاجل. قبل الحرب وبعدها كان أوسمان رئيس تحرير مجلة الحمام المسابق، والتي لا تزال أفضل نشرة بريطانية في هذا الحقل. من كتابه «الحمام الزاجل في الحرب الكبرى»[٦٨] يتحدث عن هذا الجهد الحربي الكبير. يذكر جهاز الحمام الزاجل في البحرية الذي كان ينقل الطيور على السفن الحربية كانسة الألغام؛ كان الحمام ينقل التقارير إلى شرفات أصحابه، وهؤلاء كانوا ينقلونها بسرعة إلى القيادة العسكرية. التقارير الأولى عن تعرض إحدى السفن لهجوم من منطاد نقلتها حمامة. وفي هذه الأثناء كان جهاز الاستخبارات البريطانية يرسل الحمام إلى بلجيكا الخاضعة للاحتلال الألماني، وذلك بواسطة مناطيد مزوّدة بأجهزة توقيت لإطلاق سلال صغيرة

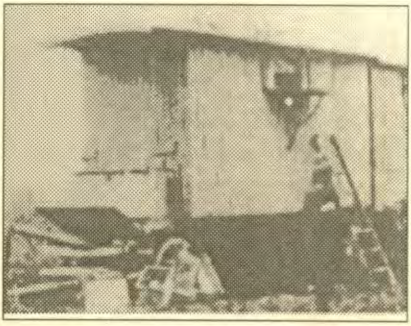
تضم الطيور على مراحل. هذه السلال كانت تهبط بواسطة مظلات صغيرة، وتدعو البلجيكيين إلى إرسال معلومات ذات أهمية عسكرية، عدد كبير من البلجيكيين استجاب لتلك الدعوة بالفعل متحدياً السلطات الألمانية التي فرضت عقوبة الموت لمثل هذا العمل. كما لجأ جهاز الاستخبارات البريطانية أيضاً لنقل جواسيس مظليين إلى داخل خطوط العدو مزودين بسلال مربوطة إلى ظهورهم فيها طيور مدربة مغطاة بالقش لحمل التقارير إلى القيادة.

في فترة وجيزة بدأ استخدام الشرفات المتحركة، وعند نهاية الحرب سنة ١٩١٨ كانت لدى البريطانيين أكثر من مئة وخمسين شرفة. جهاز الحمام الزاجل في الجيش الأمريكي كان عنده خمسون شرفة. بعضها كانت تجره الأحصنة والبعض الآخر ينقل بواسطة السيارات (الشكل ٣). كما أن الحمام كان ينقل في سلال على دراجات أو على الأحصنة ويسلّم للقوات المرابطة في الخنادق كي يستخدم لنقل الرسائل عندما تتعطل أجهزة الراديو، ولا تعود هناك وسائل للاتصال. كان الحمام يطير إلى شرفاته المتحركة في أثناء تبادل النيران الكثيفة، والعديد منه كان موضع تكريم لشجاعته. حمامة بريطانية منحت وسام صليب ڤيكتوريا وأخرى فرنسية مُنحت وسام كتيبة الشرف. والأمريكية كانت زرقاء اللون:

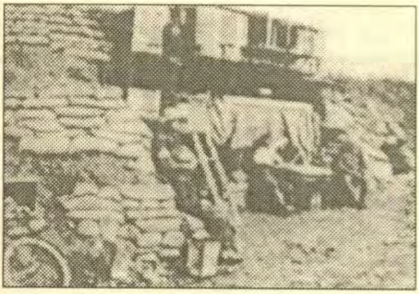
«رحلتها الأخيرة كانت شبه يائسة لكنها اخترقت خط النار في آرغون وسلمت رسالتها، على الرغم من أن إحدى رجليها كانت مصابة بجرح بليغ والدم ينزف منها. رسالتها كانت من كتيبة تعاني من صعوبات كبيرة. أرسلت تعزيزات لتلك الكتيبة وتم إنقاذ الجنود»[٦٩].



أ ـ شرفة تنقلها سيارة



ب ـ شرفة ألمانية معروضة في حديقة الحيوانات في لندن.



ج ـ شرفة متحركة مموّهة في مكان ما في فرنسا

الشكل (٣)
شرفات متحركة استخدمت في الحرب العالمية الأولى (من أوسمان وأوسمان ١٩٧٦)

في الحرب العالمية الثانية استخدم الإنكليز الشرفات المتحركة في شمال افريقيا، واستخدمها الجيش الهندي في بورما كذلك[٧٠] جهاز الحمام الزاجل الهندي تمكن من تدريب الحمام بحيث يحط على شرفة متحركة مزودة بالطعام، ثم يعود إلى الشرفة الثانية في نقطة انطلاقه الأولى. وهكذا فإنه بالامكان استخدام الحمام لينقل رسائل في الذهاب والإياب[٧١]. جهاز الحمام الزاجل في الجيش البريطاني طبّق نظاماً مماثلاً في الجزائر وتونس وكان ناجحاً كذلك[٧٢]. نظام الطيران إلى البيت المزدوج الاتجاه يُنفذ حالياً في سويسرا باستخدام شرفات متحركة، والطيور المدربة تابعة لجهاز الحمام الزاجل في الجيش السويسري[٧٣]. (وهو الجهاز الثاني في العالم الذي ما تزال القوى المسلحة تستخدمه، والأول موجود في الصين).

في ظروف الحرب الصعبة، تكيّفت الطيور جيداً مع تحركات شرفاتها. يقول الكولونيل أوسمان إن الطيور في الحرب العالمية الأولى كانت تجد الشرفات في أي مكان. لكنني لم أتمكن تماماً من معرفة كيف كانت هذه الشرفات تستخدم. من المرجح أنه في معظم الحالات كانت الشرفة تُنقل والطيور في داخلها. ربما كانوا يعطون الطيور فرصة، إذا كان ذلك ممكناً، كي تعتاد على محيطها الجديد قبل إطلاقها. في هذه الحالة لا يعتبر رجوع الطيور إلى الشرفة المتحركة مفاجئاً.

والشرفات المتحركة وضعت على متن السفن أيضاً. في الحرب العالمية الأولى استخدمها سلاح البحرية الايطالية لنقل الرسائل من سفينة لأخرى، وذلك في أثناء إبحار السفن. «كل مجموعة من الطيور كانت تجد شرفتها عن بعد أكثر من مئة كم على متن سفينة

تتحرك باستمرار ولا تتوقف في المكان نفسه مرتين، ومع أن السفن تتشابه أحياناً كانت كل مجموعة تجد سفينتها»[٧٤]. هذا مدهش حقاً وأتمنى لو كانت لدينا تفاصيل أخرى حوله.

تجربة على الشرفات المتحركة

التجربة التي أقترح تحتاج إلى شرفة متحركة مرفوعة على عربة زراعية قديمة. في البداية تُدرّب الطيور لتعود إلى بيتها كالمعتاد، ثم تُدرب لتعود إلى بيت متنقّل. تؤخذ بعض الطيور من البيت وتوضع داخل سلة، ثم تُجر العربة التي تحمل البيت وفي داخله عدد من الطيور الكبيرة والفراخ الصغيرة، وبعد ذلك تطلق الطيور الموضوعة في السلة في المكان الذي كانت فيه العربة. تكتشف الطيور مباشرة أن بيتها غير موجود، ولكن هل تستطيع أن تهتدي إليه؟

إذا تمكنت هذه الطيور من العثور على بيتها المتنقّل بسرعة ومرة تلو الأخرى وعلى مسافات بعيدة وفي مختلف الاتجاهات، وعندما يُحرّك البيت في اتجاه الريح (لإزالة الاحتمال في أنها تشم وجهته)، فإن هذا سيؤكد وجود ارتباط مباشر بين الطيور وبيتها. ولكن من ناحية أخرى، إذا فشلت الطيور في العثور على البيت المتنقّل، حتى بوجود صغارها وآلافها فيه، ستكون النتيجة لسوء الحظ غير حاسمة. قد تعني أنه لا توجد صلة غير مرئية تربط الحمام ببيته. أو تعني أن هناك صلة ما ولكن تحريك البيت وحده لا يكفي، ربما هناك حاجة لنقل المزيد من بيئة البيت، بوضع الشرفة على متن قارب، على سبيل المثال.

في هذا المجال وصلني تقرير من مراسل دنماركي السيد إغبرت غيسكيز، يملك شرفة متحركة على متن قارب في نهر الراين:

قبطان دنماركي يملك قارباً نهرياً، كان ينقل البضائع من سفن في مرفأ

نوتردام إلى ألمانيا أو سويسرا. لديه مجموعة من طيور الحمام كانت تطير حول قاربه في أثناء رحلاته في نهر الراين. في أحد الأيام أعطى صديقاً له في نوتردام سلة فيها ثلاثة طيور وقال له: «أطلقها بعد خمسة أيام، راقب حركتها ودوّن الوقت». في منتصف النهار نفسه وصلت الطيور إلى شرفتها على القارب الذي كان يرسو في بازيل بين العديد من القوارب الأخرى.

هذه القصة لا تثير الدهشة كوضع الشرفات على السفن الحربية الايطالية، لأن الطيور كانت تعرف مجرى الراين وتستطيع ببساطة أن تطير حتى تجد قاربها. لكن هذا الخبر يوحي بالقيام بتجربة أخرى بسيطة يمكن تنفيذها بمساعدة القارب المذكور أو أي قارب نهري آخر يحمل مجموعة من طيور الحمام على نهر الراين. بدلاً من إطلاق الطيور في نوتردام، عند مصب النهر، بحيث لا تجد أمامها سوى اتجاه واحد تسلكه على امتداد النهر، يمكن إطلاقها في منتصف النهر تقريباً، في كوبلنز، في ألمانيا، على سبيل المثال. لا الطيور ولا الشخص الذي يطلقها يجب أن يعرفوا وجهة إبحار القارب، إلى نوتردام أم إلى بازل. إذا تمكنت الطيور، في عدة اختبارات، من التوصل مراراً إلى الاتجاه الصحيح ووجدت الشرفة مباشرة، بدلاً من أن تطير في الاتجاهين لتجدها بالصدفة، سيدلنا ذلك على وجود صلة غير مرئية بين الطيور وشرفتها.

عند تعذر معرفة قبطان يبدي استعداده للمشاركة في التجربة، من الأفضل بدء هذا البحث بواسطة شرفات عادية متنقلة على الأرض. والخطوة الأولى تكون بتدريب الطيور على الإيواء إلى الشرفة المتحركة من مسافات غير بعيدة. طيور الحمام مثل الناس لا تتوقع عادة أن تتحرك بيوتها. في المرة الأولى التي يحدث فيها ذلك يبدو الارتباك الشديد على الطيور، كما سيحدث لأي إنسان

يقصد بيته فيجد مكانه فجوة، وحتى لو كان بإمكانه أن يرى بيته بوضوح على مسافة قريبة فإنه على الأرجح لن يسير نحوه مباشرة كأن شيئاً لم يحدث، لكن إذا تكرر الأمر، ربما يتعود على ذلك، وهذا الأمر ينطبق على الطيور أيضاً.

تدريب الطيور كي تأوي إلى شرفات متحركة

سبق لي أن قمت بتدريب طيور الحمام لتأوي إلى شرفات متحركة وذلك في إيرلندا وإنكلترا، وتبيّن لي أنها تعتاد بسرعة على تنقل بيتها من مكان لآخر.

سنحت لي الفرصة سنة ١٩٧٣ كي أجري بحثاً لأول مرة على شرفة متنقّلة، وذلك عندما سمح لي مركيز ومركيزة دوفيرين وآفا كيندلي باستخدام أراضيهم في إيرلندا الشمالية. قمت بهذا البحث بالتعاون مع الوكيل دونالد هوي والمسؤول عن حراسة الطرائد في الأملاك المذكورة بوب غارفين، وهو الذي كان يعتني بالطيور يوماً بعد يوم.

اشتريت شرفة خشبية عالية تنقسم إلى قسمين، ووضعتها على عربة زراعية حتى أتمكن من تحريكها بواسطة تراكتور أو لاند روفر. خلال فصل الصيف وضعت إثني عشر طائراً في الشرفة ودربتها لتأوي إلى بيتها بالطريقة المعتادة. لسوء الحظ ضاع معظمها أو قتل بنيران صياد أو انقضّ عليه باشق. أحضرت عشرة طيور صغيرة ووضعتها في المقصورة الثانية من الشرفة.

لم يعد ممكناً معاودة البحث التجريبي قبل تشرين الثاني، عندما لا يكون الحمام في فترة تعشّر، ويكون على الأقل مرتبطاً ببيته. لكن حتى ذلك الوقت لم يعد هناك سوى ثلاثة طيور من الاثني عشر طيراً التي بدأت بها التجربة، وخمسة من الطيور الجديدة. لم

يكن الوقت مناسباً على الاطلاق لإجراء التجربة، لكن بسبب انتقالي إلى الهند في مطلع السنة الجديدة قررت محاولة تدريب الطيور الأكبر سناً وأرى ماذا سيحدث.

في المرة الأولى حركنا الشرفة مئة وخمسين ياردة فقط وتركناها في المرج نفسه. تركنا الطيور داخل الشرفة وأطلقنا الطيور الثلاثة الكبيرة بعد يومين. ظلت الطيور تحوم فوق الموقع القديم للشرفة لنصف ساعة، قبل أن تبدأ بالاقتراب، من الشرفة في موقعها الجديد، ومضت نصف ساعة أخرى قبل أن تحط على سقفها، وتطير مجدداً. وأخيراً بعد ساعة ونصف من إطلاقها دخل اثنان إلى البيت وأطعما الطائر الثالث كان أكثر فحلاً فأمضى ليلته على غصن شجرة قريبة ودخل إلى البيت في الصباح.

في اليوم التالي نقلنا الشرفة خمسين ياردة إلى موقع جديد في المرج نفسه وأطلقنا الطيور الكبيرة. حامت الطيور فوق الموقع السابق لكنها حطت بسرعة على الشرفة في موقعها الجديد ودخلت في غضون خمس عشرة دقيقة وأطعمت. في اليوم التالي نقلت الشرفة إلى حقل آخر، على بعد ثلاثمائة ياردة، والطيور نفسها أطلقت. هذه المرة حامت فوق الموقع السابق لفترة وجيزة ودخلت الشرفة في غضون عشر دقائق. من الواضح أنها بدأت تعتاد على أن بيتها قابل لأن يتحرك.

بعد هذه الفترة القصيرة من التدريب بدأنا بإجراء التجربة. في الصباح وضعنا الطيور الكبيرة في علبة فيها ثقوب للتهوئة. وقطرنا الشرفة وفيها خمسة طيور صغيرة إلى حقل بالقرب من داونپاتريك، على بعد عشرين ميلاً إلى الجنوب. بعد ذلك أطلقنا الطيور الكبيرة في المكان الذي كانت فيه الشرفة.

أخذت أراقبها باهتمام شديد. دارت فوق الأماكن الأربعة حيث كانت تنقل الشرفة، وحطت على الأرض في تلك الأماكن، ولجأت إلى أشجار قريبة، وعدة مرات كانت تطير وتختفي زهاء عشر دقائق، ثم ما تلبث أن تعود. بعد بضع ساعات من هذا النشاط غير المثمر، بدأت تتبعني وتحط عند قدمي لتنقد أوراق العشب على نحو مثير للشفقة. رسالتها كانت واضحة: إنها جائعة. باتت تلك الليلة في شجرة، وفي صباح اليوم التالي كانت لا تزال تحوم حيث كانت الشرفة. ومجدداً بدأت تتبعني. واستمرت على هذا النحو طوال النهار وأمضت تلك الليلة أيضاً في شجرة. في صباح اليوم التالي استسلمت، قطرنا الشرفة إلى مكانها وعندما وصلنا وجدنا الطيور على الأرض حيث كنا ننوي وضعها. دخلت الطيور إلى الشرفة في غضون دقائق وبدأت تنقد طعامها بنهم.

من الواضح أن هذه التجربة التمهيدية فشلت في الكشف عن أية قوى توجيهية غامضة عند الحمام. لكنني لم أشعر باليأس. في مثل هذا الفصل يكون الدافع للعودة إلى الموطن ضعيفاً؛ وفترة التدريب كانت وجيزة، والطيور الصغيرة التي بقيت في الشرفة لم تكن لها صلة بالطيور التي تخوض التجربة، والتي كانت تعيش منفصلة عنها.

قررت أن أعاود الكرة خلال موسم التفقيس عندما يكون الدافع للعودة إلى الموطن قوياً. لكن هذا لم يتحقق للأسف. عندما عدت من الهند بعد نحو ثمانية عشر شهراً في إجازة تبين أن طيور الباشق لم تترك من الحمام سوى اثنين، وكان لا بد من التخلّي عن فكرة التجربة.

سنحت لي فرصة أخرى لإقامة شرفة متحركة وذلك عام

١٩٨٦، والفضل يعود إلى دايڤيد هارت، الذي سمح بوضع الشرفة في أرضه في كولدهام هول في سافولك، انكلترا. وأشرف على العناية بالطيور روبي روبسون المسؤول عن جمع الحمام الزاجل المحلية، تلك كانت هوايته وعنده سنوات طويلة من الخبرة في هذا المجال. إنني مدين له لما قدمه من مساعدة.

وكما فعلنا في كلاندبوي صنعنا شرفة متحركة تتألف من حجرتين ووضعناها على عربة زراعية (الشكل ٤) رسمنا على سطحها خطوطاً عريضة باللون الأصفر كي يسهل التعرف إلى الشرفة بواسطتها. كلفة ذلك كله كانت أقل من ٤٠٠ جنيه استرليني. ملئت الشرفة بطيور صغيرة تبرع بها هواة محليون.

في البداية وضعت الشرفة في باحة اسطبل كبير خلف كولدهام هول. اعتادت الطيور على البيئة المجاورة وعلى الرجوع إلى الشرفة من أماكن تبعد نحو خمسين ميلاً، وكانت بدأت تعشر فيها. في تموز ١٩٨٧ قطرنا الشرفة للمرة الأولى ونقلناها إلى موقع آخر في الحقل بعد أن أخذنا ثمانية طيور كبيرة ووضعناها في سلة. بقيت في الشرفة ستة فروخ مع عدد من الطيور الصغيرة. وفي هذه المرة وفي كل الاختبارات كانت الطيور الكبيرة تطلق تماماً حيث كان الموضع الأخير للشرفة.

وكما حدث في إيرلندا، ارتبكت الطيور في البداية عندما تحرك بيتها الثابت فجأة، على الرغم من أنه ابتعد مئة ياردة فقط ويمكنها رؤيته بوضوح. أخذت تدور فوق المكان حيث كانت الشرفة وتحط من وقت لآخر على الأرض. لكن بعد ربع ساعة حلّق طائر أحمر من بينها فوق الشرفة في موقعها الجديد. وبعد ربع ساعة أخرى عاود الكرة، فلحق به الآخرون. حام الجميع فوق الشرفة عدة

الشكل (٤)
المؤلف مع روبي روبسون (إلى اليمين) قرب شرفة متحركة ينتظران أن يهتدي الحمام إليها.

مرات في نصف الساعة التالية، كأن الطيور كانت ترسم مسار طيرانها، وحطّ الطائر الأحمر لفترة وجيزة على السطح. بعد عشر دقائق (أي بعد ثمانين دقيقة من موعد الاطلاق) دخل الطائر إلى الشرفة وأطعم. بعد عشر دقائق تقريباً، طار وانضم إلى الآخرين، فكان يحوم أحياناً فوق الشرفة وأحياناً يحط عليها. بعد أربع

ساعات ونصف دخلت خمسة طيور إلى الشرفة، أي بعد ست ساعات من إطلاقها. والطائران المتبقيان لم يقدما على ذلك إلاّ في اليوم التالي، فأمضيا الليل في شجرة بلوط قريبة.

بعد ظهر اليوم التالي حركنا الشرفة مسافة مئة ياردة، بعد أن أخرجنا منها كل الطيور الكبيرة ما عدا واحداً. في غضون دقيقتين من إطلاقها بدأت الطيور تحوم فوق الشرفة ودخلتها جميعاً خلال ساعة وربع الساعة.

تابعنا تمرين الطيور بنقل الشرفة عدة مرات وذلك في صيف ١٩٨٧، وواصلنا ذلك في ربيع ١٩٨٨. وتبين لنا أنه عند نقل الشرفة بعد تركها في موقع معين لعدة أسابيع أو أشهر، وخصوصاً إذا نقلت إلى مكان مختلف تماماً، كانت الطيور تهتدي إليها بسرعة لكنها لا تبدي رغبة في الحط عليها أو الدخول إليها، وتفضل أن تحط على أغصان الأشجار القريبة. لكن خوفها كان يزول عندما تعتاد على تنقّل الشرفة. مع حلول صيف ١٩٨٨ توصلنا لأن نقطر الشرفة على بعد ميل أو ميلين ونوقفها في موقع جديد بعد أن نخرج الطيور منها، ثم نعود إلى الموقع السابق لنطلق الطيور وبعد ذلك نتوجه إلى الشرفة فنجد الطيور جاثمة على سطحها تنتظر طعامها.

سار كل شيء على ما يرام إلى أن نقلنا الشرفة بالقرب من أهراء إحدى المزارع على بعد ميل تقريباً. وجدت الطيور الشرفة لكنها رفضت الدخول إليها وانتظرت أسبوعاً حتى نقلنا الشرفة من المزرعة إلى أحد الحقول.

عند استعادة ما حدث كان يجدر بنا أن ننتبه إلى أن الطيور كانت خائفة من المزرعة، أو بالأحرى كانت خائفة من الرجال

الغرباء الذين كانوا يعملون هناك ومن ضجيج الآلات الزراعية. مع العودة لتطبيق برنامج التدريب حركنا الشرفة مسافة ميلين أيضاً، ووضعناها قرب أرض مزرعة أخرى مجاورة. تلك كانت غلطة كبيرة. كانت المزرعة مليئة بالعمال الغرباء والمزيد من الآلات التي تحدث ضجة عالية. على الرغم من أن الطيور اهتدت بسرعة إلى موقع الشرفة، لكنها رفضت أن تحط عليها وبدأت تستقر في الحقول المجاورة، حيث يتوفر الطعام بكثرة، وتستطيع أن تعيش حياة برية.

نقلنا الشرفة إلى واحد من تلك الحقول، ولكن مضت ثلاثة أسابيع قبل أن تقتنع الطيور بالعودة إليها. بسبب هذا التأخير اضطررنا لإعادة تدجين الطيور وتوقفت التجارب لذلك الموسم. في ١٩٨٩ كنا نعتقد أننا تعلمنا من أخطائنا وأننا يجب أن نطبق برنامجاً تدريبياً سريعاً، لإجراء التجربة الكبرى وهي تحريك الشرفة مسافة عشرين ميلاً على الأقل.

لكن ذلك لم يحدث للأسف. خلال الشتاء أصيب روبي روبسون بالتهاب رئوي بسبب الحمام. إلى جانب العوارض المؤلمة كان هذا يعني أنه لم يعد باستطاعته الاقتراب من الطيور بعد اليوم لأن المرض يتفاقم بغبار ريش الحمام، عندما لم يعد روبي يتمكن من العناية بالطيور يومياً عادت الطيور إلى الحياة البرية.

كيفية العمل

ما قدمته كان تصوراً موجزاً لكيفية البحث باستخدام الشرفات المتحركة، وهذا المجال مفتوح أمام كل راغب في خوضه.

يجب على من يريد القيام بهذه التجربة أن يطلب العون والنصيحة من أحد الهواة المتمرسين في تربية الحمام، إلاّ إذا كانت

لديه هو خبرة في هذا المجال. كي تكون تربية الحمام ناجحة لا بد من التمتع بمهارات أساسية في التعامل مع الطيور وتدريبها والعناية بها وفي إقامة علاقة طيبة معها.

في الجزء المخصّص للتفاصيل العملية في نهاية الكتاب، ذكرت عناوين مجلات وجمعيات فيها معلومات عن جمعيات الهواة المحليين، وكيفية بناء الشرفات، وأنواع الأطعمة المتوافرة في المحلات التجارية وغير ذلك من الأمور العملية. الطيور الصغيرة يمكن شراؤها من الهواة المحليين أو أنها تُعطى بكل بساطة بدون مقابل. ولقد اتضح لي من خلال تجربتي الشخصية أن معظم هواة تربية الحمام يدركون أن طبيعة غريزة العودة إلى البيت ما تزال غامضة، ويبدون اهتماماً ودياً بالبحث العملي في هذا الشأن، وفي مطلق الأحوال يبادرون لمساعدة الذين يقومون ببناء شرفات جديدة.

عندما يتم نصب الشرفة وتدريب الطيور على التعوّد عليها، يجب البدء بتدريبهم على إيجاد شرفة متحركة، وذلك لمسافات قصيرة في المرحلة الأولى. عند تعوّد الحمام على التوجه إلى الشرفة المتنقلة، بالامكان تحريكها إلى مسافات تزداد بعداً. وكلما بعدت الشرفة أكثر كانت النتائج أكثر أهمية.

من الضروري بالطبع الاحتفاظ بسجل تدون فيه تفاصيل تركيب الشرفة والطيران التدريبي، وعند القيام بالتجارب تدوّن بدقة الملاحظات حول أحوال الطقس واتجاه الريح والوقت الدقيق لإطلاق الطيور والوقت الذي تظهر فيه قرب الشرفة المتنقلة.

إذا كان الحمام قادراً بالفعل على التوجه نحو بيته حتى عند تركه على بعد خمسين ميلاً على سبيل المثال، فإن الوقت الذي يستغرقه لذلك يكتسب أهمية أساسية. إذا احتاجت الطيور إلى

أسابيع لتحقيق ذلك فإن عثورها على الشرفة قد يكون نتيجة بحث عشوائي، ولن يشكل دليلاً على وجود صلة مباشرة بين الطيور وبيتها. لكن عند تمكنها من الوصول إلى الشرفة في غضون ساعة أو ساعتين، فهذا يعني أن الطيور قصدت الشرفة مباشرة تقريباً. وإذا تم الحصول على هذه النتيجة على نحو متكرّر في مواقع مختلفة، وبحيث لا تكون الشرفة في اتجاه هبوب الريح، يؤكد ذلك على وجود صلة مباشرة بين الحمام وشرفته.

بالامكان طرح المزيد من الأسئلة. على سبيل المثال هل الصلة هي صلة مع طيور أخرى أو مع الشرفة نفسها؟ للتأكد من ذلك تنقل سائر الطيور من الشرفة ويحتفظ بها في مكان بعيد، وفي الوقت نفسه تنقل الشرفة إلى موقع آخر. هل تتوجه الطيور نحو سائر الأفراد من السرب، أم نحو الشرفة الفارغة؟ بهذا التساؤل نفتح حقلاً جديداً من البحث.

الحيوانات الأليفة التي تجد أصحابها

إذا كانت طيور الحمام قادرة بالفعل على أن تجد بيتها ورفاقها بعد نقل الشرفة إلى مكان بعيد، عندئذ سنبدأ بدراسة تلك السلسلة المتواصلة من القصص الغريبة حول الحيوانات الأليفة على ضوء جديد. هناك العديد من القصص عن حيوانات أليفة تهتدي إلى بيوتها كما أشرنا، وهناك أيضاً العديد من القصص عن حيوانات تُركت في البيت استطاعت العثور على أصحابها الذين غادروا المكان. مثل هذه الأخبار يتناقلها الناس منذ قرون. هناك على سبيل المثال قصة من القرن السادس عشر عن كلب سلوقي يدعى سيزار يقال أنه لحق بصاحبه من سويسرا إلى باريس، وكان بدأ رحلته بعد ثلاثة أيام من سفر صاحبه. تمكن الكلب بطريقة ما من العثور على

صاحبه في بلاط الملك هنري الثالث. وفي مثال آخر عن وفاء الكلاب وصلنا أنه خلال الحرب العالمية الأولى اجتاز كلب انكليزي يدعى پرينس القناة الانكليزية كي يكون إلى جانب صاحبه الذي يقاتل على الجبهة من فرنسا[٧٥].

معظم الحالات الحديثة ترد في تقارير في الصحف المحلية. عندما كانت إحدى العائلات تهم بمغادرة كاليفورنيا للإقامة في منزل جديد في أوكلاهوما قفزت هرتها الفارسية شوغار من السيارة ومكثت بضعة أيام مع الجيران ثم اختفت. بعد زهاء سنة وصلت الهرة إلى بيت العائلة الجديد في أوكلاهوما بعد أن قطعت أكثر من ألف ميل في مناطق غير مألوفة لديها[٧٦]. طوني كلب مهجن تملكه عائلة دولن من أورورا إلينوي، تركته العائلة عند انتقالها إلى إيست لانسينغ في ميشيغان على بعد أكثر من مئتي ميل إلى الجهة الشمالية الشرقية، عند الطرف الجنوبي من بحيرة ميشيغان:

> عندما ترك آل دولن أورورا أعطوا طوني لإحدى العائلات وتركوه هناك، لكن طوني ظهر في لانسينغ بعد ستة أسابيع، التقى بالسيد دولن في الطريق فاقترب منه بحماس، والسيد دولن عرفه في الحال، وذلك من خلال الطوق الذي كان قد اشتراه له في أورورا والذي قُصّر ليلائم حجم طوني، وذلك بإحداث ثقب جديد فيه. عائلة دولن والعائلة التي أخذت طوني وهو جرو تعرفتا إلى الكلب، وسلوك طوني هو الذي أكد هويته[٧٧].

وهناك حمامة زاجلة وجدت صاحبها أيضاً، وكان صبياً في الثانية عشرة، وهو ابن عمدة بلدة سمرڤيل في ويست ڤيرجينيا. كانت الحمامة، ذات الرقم ١٦٧، قد حطت في فناء البيت فأطعمها الصبي واعتنى بها فألفت المكان.

بعد مدة نُقل الصبي إلى مستشفى مايرز في فيليبي، على بعد ١٠٥ أميال (٧٠ ميلاً جواً) لإجراء عملية جراحية، والحمامة تركت في سمرڤيل. وفي ليلة مظلمة كان الثلج يتساقط فيها بغزارة، وذلك بعد قرابة أسبوع من دخوله المستشفى، سمع الصبي رفرفة جناحين عند نافذة غرفته. طلب من ممرضته أن تفتح النافذة لأن حمامة حطت عليها، فلبت الممرضة طلبه لإرضائه فقط. طارت الحمامة إلى الداخل والصبي تعرّف إليها وطلب من الممرضة أن تبحث عن الرقم ١٦٧ على رجلها، والممرضة وجدت الرقم حيث قال بالفعل(٧٨).

مثل هذه القصص تثير الاهتمام بالطبع، ونجد الكثير منها على صفحات الجرائد والمجلات الشعبية، لكن المشككين يرفضونها بحجة أنها مجرد حكايات، كما تعودوا أن يهملوا القصص عن الحيوانات الأليفة التي تهتدي إلى بيوتها. توصّل البحث التجريبي لغاية اليوم من إثبات حقيقة ذلك السلوك عند العديد من الحيوانات، على الرغم من أن طبيعته لا تزال غامضة. عندما تتوصل التجارب إلى برهنة أن الحمام يقدر أن يتوجه إلى بيوت متنقلة، عندئذ يتناول الباحثون قصص الحيوانات التي تحب أصحابها بجدية أكثر.

قد يكون العامل البيولوجي في هذه المقدرة الواضحة، هو الذي يفسّر كيف تتمكن الحيوانات التي تعيش في مجموعات من إيجاد سائر أفراد قطعانها عندما تبتعد عنها. العالم الطبيعي ويليام لونغ دوّن ملاحظاته حول سلوك الذئاب فقال:

في فصل الشتاء تتجول الذئاب في الغابات في مجموعات صغيرة غالباً، والذئب الذي يبتعد أو ينفصل عن مجموعته يستطيع دائماً العثور عليها وهي تصطاد أو تتسكع أو ترتاح، تلك المجموعة تتكون من أقاربه، الأكبر والأصغر سناً، وتعود إلى نسب واحد، الذئب المنفرد يستطيع بسبب رابط ما أو تجاذب أو اتصال صامت، أن يتوجه

مباشرة إلى مجموعته في أي وقت في أثناء النهار أو الليل، حتى لو كان ابتعد عنها منذ أسبوع أو أكثر، وهي في أثناء ذلك قطعت أميالاً في البرية[٧٩].

بعد فترات طويلة من المراقبة والتعقّب توصل لونغ إلى أن هذه القدرة لا تفسّر ببساطة بأنها ناتجة عن تتبع طرقات مألوفة، أو تعقب رائحة معينة أو سماع عواء أو أية أصوات أخرى. ويذكر مرة أنه عثر على ذئب مجروح كان منفصلاً عن قطيعه، وقد لجأ إلى وكر ليتعافى، حيث بقي عدة أيام، فيما كان الآخرون ينطلقون في البرية. تعقّب لونغ المجموعة وهي تصطاد وذلك بتتبع آثار أقدامها على الثلج، وكان قريباً منها وهي تنقض على غزال:

انقضت على فريستها وأكلتها بصمت، كما تفعل الذئاب عادة، فعويلها لا علاقة له بصيدها. كان الذئب المصاب على بعد أميال، من التلال والأودية المكسوة بالغابات الكثيفة التي تفصله عن قطيعه... عندما توجهت إلى مكان الوليمة لأتبين كيف فاجأت الذئاب الفريسة وقتلتها، لاحظت وجود آثار جديدة لذئب منفرد يتتبع آثار القطيع. إنه الذئب الأعرج... تتبعت الأثر حتى الوكر، فكان واضحاً أن الذئب سلك دربه بثقة وكأنه يعرف بدقة إلى أين يذهب. كان أثره من الجهة الشرقية، والرياح الضعيفة كانت تهب من الجنوب؛ لذلك من المستحيل أن تكون حاسة الشم قادته إلى حيث توجد الفريسة حتى لو كان على مسافة قريبة، وهو بالتأكيد لم يكن كذلك. من هذا المنطلق نستطيع أن نستنتج: إما أن الذئاب توجه دعوة صامتة للطعام، أو أن الذئب المنفرد يرتبط بصلة ما بسائر أفراد قطيعه بحيث أنه لا يقدر فقط على معرفة أين يوجدون، بل يعرف بشكل عام ماذا يفعلون[٨٠].

قد تكون روابط كهذه ميزة طبيعية في المجتمعات الحيوانية، ونحن بالكاد بدأنا نفهم كيفيتها. في الفصل التالي سأتناول مثالاً مختلفاً، جماعات النمل الأبيض، حيث يبدو أن الحشرات المنفردة

تعرف أين توجد الحشرات الأخرى وماذا تفعل. وكما هو الحال بالنسبة لقضية الذئاب والحيوانات التي تعرف موعد عودة أصحابها إلى البيت وتلك التي تجد أصحابها والحمام الذي يهتدي إلى شرفته وسلوك العودة إلى البيت إجمالاً والهجرة، قد تكون هناك شروحات مناسبة لها جميعاً تتجاوز حدود العلم المتعارف عليها اليوم.

الهوامش:

(١) سفر التكوين ٨: ٨ ـ ١١.

(٢) ماكفارلاند (١٩٨١).

(٣) إنغليز (١٩٨٦).

(٤) بيرنفورد (١٩٦١).

(٥) المصدر نفسه.

(٦) كارثي (١٩٦٣)؛ ماثيوز (١٩٦٨).

(٧) ماثيوز (١٩٦٨).

(٨) كارثي (١٩٦٣).

(٩) ويزربي (١٩٣٨).

(١٠) بايكر (١٩٨٠).

(١١) بيرتهولد (١٩٩١).

(١٢) كيتون ١٩٨١.

(١٣) آبيل ١٩٨٢.

(١٤) هاسلر، وشولز، وهورال ١٩٧٨.

(١٥) غولد ١٩٩٠.

(١٦) شميت ـ كوينغ، وغنزهورن ١٩٩١.

(١٧) داروين ١٨٥٩؛ الفصل الأول؛ داروين ١٨٨١ الفصل الخامس.

(١٨) داروين ١٨٧٣.

(١٩) مورفي ١٨٧٣.

(٢٠) ماثيوز ١٩٦٨.

(٢١) المصدر نفسه.

(٢٢) ولراف ١٩٩٠.

(٢٣) ماثيوز ١٩٦٨.

(٢٤) كيتون ١٩٧٤.

(٢٥) على سبيل المثال ولراف ١٩٩٠.

(٢٦) ماثيوز ١٩٦٨ ـ ص ٨٦.

(٢٧) المصدر نفسه ص ٨٧.

(٢٨) أوسمان وأوسمان ١٩٧٦ ص ٨٣.

(٢٩) شميت ـ كوينغ وشيليشت ١٩٧٢.

(٣٠) شميت ـ كوينغ ١٩٧٩.

(٣١) شميت ـ كوينغ وشليشت ١٩٧٢.

(٣٢) شميت ـ كوينغ ١٩٧٩ ص ١٠٢.

(٣٣) ماثيوز ١٩٦٨.

(٣٤) كيتون ١٩٧٤؛ ليب ١٩٨٣.

(٣٥) شميت ـ كوينغ ١٩٧٩.

(٣٦) من أجل الاطلاع على تفاصيل حول سبل طيران الطيور التي أخضعت لتعديل في التوقيت انظر بابي وآخرين ١٩٩١.

(٣٧) كيتون ١٩٨١.

(٣٨) كومانز ونقوس ١٩٩٢.

(٣٩) إن تحليل تحرك الضباب على نطاق واسع أيضاً، يظهر بطريقة أكثر دقة بُعد احتمال هذه الفكرة. لكن الظروف المناخية والجوية قد تكون في حالات معينة لصالح حاسة الشم التي قد يعتمد عليها الطائر لتحديد وجهة طيرانه لقطع مسافات قصيرة أو لتفضيل اتجاهات معينة كالطيران مثلاً فوق خط ساحلي مستقيم حيث يهب نسيم البحر بشكل منتظم. قد تكون مثل هذه الشروط متوافرة في إيطاليا، حيث تم التوصل إلى دليل أساسي يدعم فكرة تحديد وجهة الطيران بواسطة حاسة الشم. انظر ولدفوجيل (١٩٨٧).

(٤٠) شميت ـ كوينغ ١٩٨٧.

(٤٦) ماثيوز ١٩٦٨.

(٤٢) پايي (١٩٨٦، ١٩٩١).

(٤٣) پايي وآخرون ١٩٧٨. من أجل الاطلاع على الانتقادات التي وجهت لنتائج پايي انظر غولد ١٩٨٢، وشميت - كوينغ ١٩٧٩.

(٤٤) كيتون ١٩٨١؛ غولد ١٩٨٢؛ شميت - كوينغ ١٩٧٩.

(٤٥) على سبيل المثال، پايي ١٩٨٢.

(٤٦) شميت - كوينغ ١٩٧٩؛ ويلتشكو، ويلتشكو وجاهنل ١٩٨٧. انظر أيضاً ويلتشكو، ويلتشكو وولكوت ١٩٨٧.

(٤٧) كيپنهور، ونيومان، وولراف ١٩٩٣.

(٤٨) ولكوت ١٩٩١.

(٤٩) ماثيوز ١٩٦٨.

(٥٠) على سبيل المثال ويلتشكو وويلتشكو ١٩٧٦، ١٩٩١، وويلتشكو ١٩٩٣.

(٥١) بايكر ١٩٨٩.

(٥٢) غولد ١٩٨٢.

(٥٣) شميت - كوينغ وغانزهورن ١٩٩١؛ للمزيد من الأمثلة انظر ولكوت ١٩٨٩.

(٥٤) شيتكات ١٩٩٠، ولكوت ١٩٩١.

(٥٥) ويلتشكو وويلتشكو ١٩٨٨؛ شميت - كوينغ وغانزهورن ١٩٩١.

(٥٦) ولكوت وغرين ١٩٧٤.

(٥٧) مور ١٩٨٨.

(٥٨) كيتون ١٩٧٢.

(٥٩) مور ١٩٨٨.

(٦٠) مور، وستانهوب، وويلكوكس ١٩٨٧. انظر أيضاً پايي ولوتشي وليمونتا ١٩٩٢.

(٦١) ويلكون ١٩٩١ ص ٤٩.

(٦٢) شميت - كوينغ وغانزهورن ١٩٩١.

(٦٣) راين ١٩٥١.

(٦٤) پرات ١٩٥٣، ١٩٥٦.

(٦٥) ماثيوز ١٩٦٨ ص ٩٥ - ٩٦.

(٦٦) دايفيد وغريين ١٩٩١ ص ٢١٧ - ٢١٨.

(٦٧) توم ١٩٧٥، ١٩٨٣؛ أبراهام وشو ١٩٨٤.

(٦٨) معاد طبعه في أوسمان وأوسمان ١٩٧٦.

(٦٩) المصدر نفسه ص ٥٠.

(٧٠) المصدر نفسه.

(٧١) هيل ١٩٨٥.

(٧٢) هاتون ١٩٧٨.

(٧٣) الاتصال الشخصي دكتور هانز - بيتر ليپ، من جامعة زوريخ - إرشيل، المسؤول عن الحمام الزاجل في الجيش السويسري.

(٧٤) سيرويت ١٩٥٠. (أوجه شكري إلى لويس ڤان غاستيرين للفت انتباهي إلى هذه المعلومات ولترجمته المادة التي لها صلة بذلك).

(٧٥) راين وفيزر ١٩٦٢.

(٧٦) المصدر نفسه.

(٧٧) راين ١٩٥١ ص ٢٤١.

(٧٨) راين وفيزر ١٩٦٢ ص ١٧.

(٧٩) لونغ ١٩١٩ ص ٩٥.

(٨٠) المصدر نفسه ص ٩٧ - ٩٩.

الفصل الثالث

تنظيم النمل الأبيض

وساطة النمل الأبيض

كانت الحشرات الاجتماعية ـ النمل والدبابير والنحل والنمل الأبيض ـ مصدر استغراب للناس منذ أجيال عديدة. نجدها مذكورة في الكثير من الأساطير والخرافات والقصص الخيالي. في أوروبا استحوذ النحل على الاهتمام بشكل خاص، وكان رمزاً للموت والعرافة والانبعاث. في عدد من أقدم الرسومات التي عثر عليها في أوروبا تظهر الإلهة على هيئة ملكة النحل:

> ملكة النحل، التي يقوم الجميع على خدمتها خلال حياتهم القصيرة، كانت في العصر الحجري الحديث مظهراً للإلهة... وبعد أربعة آلاف سنة في جزيرة كريت في الحقبة المينيوية، رُسمت الإلهة وكاهناتها على هيئة النحل وكن يرقصن معاً، وذلك على ختم وجد مدفوناً مع الأموات، كان القفير رحمها ـ وقد يكون ذلك صورة للعالم السفلي أيضاً ـ وتظهر لاحقاً أيضاً، في قبور المسينيين التي تشبه خلية النحل... طنين النحل كان يعتبر صوت الإلهة، «صوت» الخلق... في قصيدة هوميروس ترتيلة إلى هيرميس، التي دونت في القرن الثامن ما

قبل الميلاد، يتحدث الإله أبولو عن ثلاث عرّافات على أنهن ثلاث نحلات أو نحلات ـ عذارى، كن مثله يمارسن العرافة[١].

كانت الدبابير في أوروبا أقل جاذبية بالنسبة للمخيلة الأسطورية، وكانت تترك تأثيراً سلبياً؛ وقد اشتهرت بشكل أولي بلسعاتها ونزقها.

أما النمل فكان يستحوذ على قدر كبير من الاهتمام. في المثيولوجيا اليونانية كان النمل يُنسب إلى الإلهة ديميتر. السلتيون اعتبروها جنيات في آخر مرحلة من وجودهن. كثيب النمال كان يستخدم للعرافة ومعرفة تقلبات الطقس. وفي العديد من القصص التقليدي، كحكايات إيسوب، يذكر النمل لعمله الدؤوب وحذره وانضباطه ولطفه وتواضعه وبساطته وقدراته الغريبة في الاتصال.

معظم المناطق في أوروبا ذات مناخ بارد لا يحتمله النمل الأبيض، وكما أشار عالم الأحياء كارل ڤون فريش، «الأشخاص الوحيدون الذين يأسفون أن مواطن هذه المخلوقات المثيرة للاهتمام بعيدة هم علماء الأحياء في أوروبا»[٢]. في العديد من المناطق الاستوائية يسبب هذا النمل خراباً هائلاً، إذ تقع البيوت والمنشآت الخشبية وتتحول فجأة إلى كتل من الغبار بعد أن يكون قضى عليها من الداخل. لكن النمل الأبيض لا يعتبر دائماً مصدر أذىً بل ينظر إليه أحياناً برهبة. في الأسطورة السودانية تلعب كومة النمل الأبيض الأولى دوراً أساسياً في قصة التكوين، عندما قام الإله آمّا بصنع جسم الأرض من كتلة من الطين:

> هذا الجسم كان محدداً من الشمال إلى الجنوب ووجهه إلى الأعلى، وكان جسم أنثى. عضوها كثيب نمل وبظرها كثيب نمل أبيض. كان آمّا وحيداً وراغباً في الجماع مع هذه المخلوقة فاقترب منها. كان ذلك أول اختراق للنظام في الكون... عند اقتراب الإله ثار النمل الأبيض

فسدّ المدخل وأظهر ذكوريته. كان بقوة العضو الغريب. وحال دون الجماع، لكن الإله هو الأقوى، فأزاح كثيب النمل الأبيض وجامع الأرض المجتثة. هذا الحدث الأولي سيترك تأثيره على مصير الأشياء إلى الأبد؛ هذا الاتصال المختلّ لم يؤد إلى ولادة توأم كما كان مفروضاً بل ولد كائن واحد، بسيط، كرمز للمشكلات التي يعاني منها الإله[٣].

من المتعارف عليه في أنحاء مختلفة من أفريقيا وأستراليا أن النمل الأبيض له قدرات هائلة في مجال الاتصال ويتمتع بنحو خاص بموهبة المعرفة عن بعد. والناس يلجأوون إليه كوسيط للعالم الغيب. ونذكر على سبيل المثال كيف يحدث ذلك عند شعب الأزاند في غرب أفريقيا:

> إنه وسيط جدير بأن يعوّل عليه. يقول الأزاند إن النمل الأبيض لا يستمع إلى كل الأحاديث التي تدور خارج المنازل ويسمع فقط الأسئلة الموجهة له. من الأنواع التي يقصدها الناس للاستشارة «الأكيدو» و«الأنباتيمونغو» وهما أفضل من النمل المدعو «آبيو» الذي يقال عنه إنه يكذب غالباً[٤].

التجربة التي سأقترحها في هذا الفصل تعتبر النمل الأبيض وسيطاً أيضاً، لكنها توجه له الأسئلة عن نفسه. لا أحد يعرف طبيعة بنية تلك المجتمعات. تنظيمه المذهل يؤكد أنه لا بد من وجود نظام اتصال بارع داخل المجتمع. هل يمكن تفسير ذلك ببساطة أنه يعود إلى رسائل تُبثّ من خلال الرائحة وقنوات حسية أخرى، أم مجتمع النمل الأبيض منظم في إطار حقل ما لم يتعرف إليه العلم بعد؟

قبل البدء في كيفية طرح هذا السؤال تجريبياً، سأتناول الخلفية البيولوجية لتنظيم مجتمعات الحشرات بالإضافة إلى مختلف النظريات المقترحة لشرح تركيبتها.

الخلفية البيولوجية

هذه الحشرات تدعى عادة بالنمل الأبيض، وهذه التسمية مضلّلة. إنها في الواقع صراصير اجتماعية، ظهرت على الأرجح منذ أكثر من ٢٠٠ مليون سنة قبل الحشرات الاجتماعية الأخرى: النحل والدبابير والنمل[٥]. غذاؤها الرئيسي هو السلولوز الذي تهضمه بمساعدة متعضيات مجهرية تكافلية وفطريات. تعيش الأجناس الأكثر بدائية على الخشب حيث تبني عشّها. والأجناس الأكثر تطوراً تبني عشها في التربة وتبحث عن غذائها في الخشب والعشب والحبوب وغيرها من مصادر السلولوز. معظم الأجناس بيضاء اللون ناعمة الجلد تتجنب الضوء وتعيش في الظلام في الخشب المهترىء والأعشاش والأنفاق. وهي عمياء ما عدا الأنواع المزودة بأجنحة.

في مجتمعات هذه الحشرات، كمجتمعات النمل، هناك فرق من العاملين، منها الجنود الذين يتولون الدفاع عن المستعمرة وعمال يقومون بمهمات شتّى. لكن هذه الحشرات تختلف عن النمل والنحل والدبابير التي تترك السيطرة للأنثى في مجتمعاتها، فهي تطبق مبدأ المشاركة فهناك عاملون وجنود من الذكور والإناث. والملكة يرافقها ملك يستطيع أن يعيش إلى جانبها لسنوات في قلب المستعمرة.

مرة أو مرتين كل سنة تظهر أشكال من الحشرات الصغيرة، كالتي لها أجنحة، وتملأ المكان بأعداد هائلة. وهذه تعتبر طعاماً شهياً للعديد من الحيوانات والناس. وهي تؤكل في الغالب حية بدون أجنحتها، ويقال إنها لذيذة جداً مشوية.

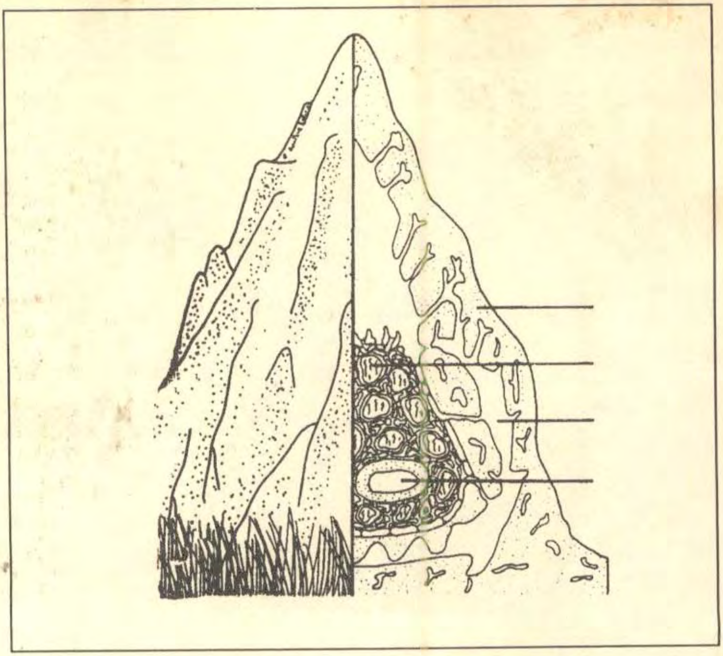
بعد تحقيق الزفاف، يسقط الناجون أجنحتهم ويشكلون أزواجاً،

وقلة فقط تحقق هدفها: بناء حجرة مخفية لتكون نواة لمستعمرة جديدة. في ذلك الحين فقط تتوصل الحشرات إلى نضوجها الجنسي وتبدأ بممارسة حياة زوجية. في البداية هي التي تحضن بيضها ليفقس، وبعد ذلك يتكفل الصغار برعايتها، وهي تتفرغ لعملية التكاثر.

يرقات النمل والنحل والدبابير عندما تنقف بيضها تكون ضعيفة ولا تبدأ حياتها العملية داخل المجموعة إلاّ بعد أن تصبح خادرة وتتحول. تطور النمل الأبيض مختلف. كالصراصير والجنادب، هذه الحشرات لا تعرف مرحلة التطور الانتقالي بل تنمو تدريجياً وهي تطرح ريشها دورياً لتشبه أكثر فأكثر الحشرات الناضجة. حشرات النمل الأبيض تعمل وهي ما تزال يرقات.

أعشاش الأجناس الأكثر بدائية، تكون مخبأة جيداً، وتتألف من ممرات غير منتظمة وحجرات في الخشب أو الأرض. ربما تكون الملكة صغيرة نسبياً وتنتقل من مكان لآخر لكن الأجناس الأكثر تطوراً تبني أعشاشاً متقنة وقد تكون هائلة الحجم فترتفع قرابة عشرين قدماً. (الشكل ٥). تحتجز الملكة في زنزانة ملكية فتنتفخ وتضع أعداداً ضخمة من البيض؛ من الجنس الافريقي على سبيل المثال: Macrotermes bellicosus يزيد طوال الملكة على خمسة إنشات وتضع كل يوم ثلاثين ألف بيضة، وتعيش سنوات عديدة. قد تضم المستعمرات عدة ملايين من الحشرات بعضها يستمر قروناً، والملوك والملكات يستبدلون عند موتهم[٦].

حجرات أكوام النمل الأبيض قد تمتد بعيداً في الأرض وتضم شبكات من الممرات التحتية، والقنوات الخارجية التي تقود إلى مساحة محيطة بالعش حيث ينهمك العمال بتجميع الطعام. بعض



الشكل (٥)

عش النمل الأبيض الأفريقي Bellicosatermes natalensis يبلغ ارتفاعه أكثر من ثمانية أقدام. حول المنطقة المركزية التي تضم الزنزانة الملكية والحديقة الفطرية هناك نظام دقيق من القنوات الهوائية التي تستخدم للتهوئة والتبريد (من دروشر ١٩٦٤ ونوارو ١٩٧٠).

الأجناس الصحراوية تشق ممرات قد تصل إلى مئة قدم في العمق أو أكثر وذلك للوصول إلى الماء. عند العديد من الأجناس يحتوي جدار الكومة الخارجي القوي والسميك، على أمكنة وممرات للتهوية. العش نفسه يحاط بمكان للتهوئة وهو يضم الزنزانة الملكية إلى جانب العديد من الحجرات والممرات وحدائق الفطر حيث تقوم الحشرات بزراعة الفطر على خشب ممضوغ جيداً.

هذه الأشكال يبنيها عمال من كريات ترابية تُرطب في البداية بالبراز أو اللعاب ومن ثم تُجفف. لكن كيف يعرف العمال أين يضعون تلك الكريات؟

لا شك أنه يستحيل على أي فرد في المستعمرة أن يراقب أكثر من جزء ضئيل من العمل أو يتصوّر الخطة المتكاملة لمثل ذلك البناء. بعض الأعشاش تتطلب أجيالاً عديدة من العمال حتى تنجز، وكل إضافة جديدة يجب أن توضع بطريقة ما بحيث تكون متناسبة مع الأقسام السابقة. إن وجود أعشاش كهذه يؤدي حتماً إلى الاستنتاج أن العمال يتفاعلون بطريقة منظمة ومعروفة. لكن كيف يتمكن العمال من التواصل بهذه الفاعلية على امتداد فترات زمنية طويلة؟ وبالإضافة لذلك من يملك الرسم التخطيطي للعشّ؟

حالة النمل الأبيض تسلط الضوء على مشكلة تطرحها المجتمعات الحيوانية كافة: كيف يتم التنسيق بين نشاطات الأفراد حتى يستطيع المجتمع أن يعمل ككل؟ يبدو الكل هنا أكثر من مجموع الأجزاء؛ لكن ما هي مكوّنات هذا الكلّ؟

طبيعة مجتمعات الحشرات: برامج وحقول

يفكر علم البيولوجيا عادة بمجتمعات الحشرات من الناحية العضوية. المجتمع بكامله يعتبر كائناً أو بالأحرى كائناً متفوقاً. إدوارد أ. ويلسون الذي خاض في مجال الحشرات الاجتماعية قبل أن يصبح أبرز مؤيدي البيولوجيا الاجتماعية، وصف تراجع مفهوم الكائن المتفوق على النحو التالي:

> خلال ما يقرب من أربعين سنة، من ١٩١١ وحتى ١٩٥٠ تقريباً، كان هذا المفهوم مسيطراً على مجموع ما كتب حول الحشرات الاجتماعية. ثم أخذ يتلاشى وهو في الذروة المزعومة لنضوجه، واليوم نادراً ما يطرح للمناقشة. سقوطه يعتبر نموذجاً لما يحدث عندما يؤدي طرح الأفكار الملهمة في البيولوجيا إلى تنشيط البحث التجريبي الذي يبدأ بطروحات تصغيرية ما يؤدي إلى استئصال تلك الأفكار. بالنسبة للجيل الحالي، المتمسك للغاية بفلسفة التصغير، شكّل مفهوم الكائن

المتفوق سراباً مغرياً جداً. كان السراب يقودها إلى نقطة في الأفق، لكن كلما كنا نقترب منها كان السراب يتلاشى ـ لتلك اللحظة على الأقل ـ ويتركنا وسط ميدان غير معروف، اكتشافه يتطلب اهتماماً كلياً... تسود بين التجريبيين قناعة مشتركة، تتصف بها النزعة التصغيرية في البيولوجيا، ومؤداها أنه عاجلاً أم آجلاً ستؤدي كل التحليلات التجزيئية إلى إعادة تشكيل النظام بأسره في أنبوب الاختبار[٨].

لكن ويلسون يعترف مباشرة «أن التوصل إلى رسم صورة متكاملة لبنية الأعشاش المعقدة انطلاقاً من معرفة مجموع سلوك الحشرات المنفردة لم يتحقق بعد، ولا يزال يُعتبر تحدياً لعلماء البيولوجيا والرياضيات على حد سواء»[٩].

فشل التوجه التصغيري أدّى مؤخراً إلى إحياء مفهوم الكائن المتفوق[١٠]. تحليل السلوك المنفرد للحشرات ليس كافياً؛ لا بد من الإقرار بالمزايا الكلية للمستعمرة، لكن كيف السبيل إلى التحقيق فيها؟

إن التوجه الأكثر رواجاً اليوم هو محاولة تجسيم هذه المزايا الكلية على الكومبيوتر باستعادة الوسائل التقنية المعتمدة لدى الباحثين الذين يحاولون تجسيم نشاط الدماغ. هذا التوجه ينطلق من افتراض أن المزايا الكلية للمستعمرة تتأتى من التفاعل بين الأفراد، كالمزايا الكلية للدماغ التي يفترض أنها تتأتى من نشاط الخلايا العصبية منفردة[١١]. باعتماد هذا القياس التمثيلي، تُبنى نماذج الكومبيوتر لمجتمعات الحشرات اليوم على أساس نماذج الكومبيوتر للدماغ، باللجوء إلى تقنيات «الشبكات العصبية»، و«المعالجة الموزعة المتوازية» و«الأتمتة الخلوية»[١٢]. كل حشرة على حدة مبرمجة لعدة استجابات بسيطة، وتبدأ تفاعلها مع الحشرات الأخرى بناء على برنامج أكثر رقياً بحيث يبرز السلوك الاجتماعي.

وكما هو الحال بالنسبة للأنظمة العصبية، يمكن، إلى حدّ ما، تعريف العمليات السلوكية من خلال نمط الترابط بين الأجزاء المجهرية (النمل أو الخلايا العصبية). يبرز نوع من السلوك الجماعي نتيجة التقارن المحلي... في مجتمعات النمل مثل هذه المميزات قد تكون على سبيل المثال: بناء العش وتشكيل قافلة وجمع الغذاء[١٣].

هذا النمط من البحث له أهمية لكنه يترك العديد من الأسئلة الأساسية من دون أن يجيب عنها. والذي يوجد في الواقع الفيزيولوجي، ويتناسب مع البرامج الكلية على الكومبيوتر، فينسّق ويتذكر نشاط «الحشرات» منفردة؟ برامج الكومبيوتر هادفة وعقلانية وليس في ذلك غرابة طالما أن العقل البشري وضعها لتحقيق أهداف محددة. برامج نماذج الكومبيوتر عن مستعمرات الحشرات تلعب الدور نفسه كفكرتي «روح المستعمرة» أو «جماعة العقول» اللتين اقترحهما منذ فترة طويلة الحيويون لكن رفضهما الآليون «لغموضهما». نماذج الكومبيوتر لا تثبت أن النشاطات الأرقى وشبه العقلانية تتأتى من تفاعلات آلية للخلايا العصبية أو للحشرات؛ إنها تفترض ذلك وتنطلق منه.

كما أن نماذج الكومبيوتر لا تفسر لنا سوى جانب ضئيل من القاعدة الفيزيولوجية للاتصال داخل المستعمرة. بالنسبة لما تفترضه من أن التفاعل بين الحشرات يعتمد فقط على حواس فيزيولوجية معروفة كاللمس والشم، فإنها قد تكون مخطئة.

أعتقد أن التوجه المجدي يكون بدراسة التنظيم المتكامل لمستعمرات النمل الأبيض من منطلق أنها «حقول». تتناسق الحشرات في حقول اجتماعية تشتمل على مخططات البناء في المستعمرة. كما أن التنظيم المكانيّ لبرادة الحديد حول مغناطيس يعتمد على الحقل المغناطيسي، ربما يكون كذلك تنظيم حشرات

النمل الأبيض داخل المستعمرة يعود إلى حقل ما. إعداد النماذج من دون أخذ مثل هذه الحقول في الحسبان كمحاولة شرح كيفية تشكّل برادة الحديد حول مغناطيس وتجاهل وجود الحقل، كأن ذلك التشكّل تأتّى من برامج داخل جسيمات الحديد المنفردة.

مفهوم «الحقل» طرحه علمياً للمرة الأولى مايكل فرداي في أربعينات القرن الماضي، وذلك في بحث في مجالي الكهرباء والمغناطيس. وأبرز ما توصل إليه أن الاهتمام يجب أن يتمحور حول الحيّز المحيط بمصدر للطاقة، بدلاً من التمحور حول مصدر الطاقة نفسه. في القرن التاسع عشر كان مفهوم الحقل يقتصر على دراسة الطاقة الكهربائية المغناطيسية والضوء. وامتد إلى الجاذبية مع أنشتاين في نظريته العامة حول النسبية في العشرينات في هذا القرن. بالنسبة لأنشتاين هناك حقل مغناطيسي عام يكتنف الكون بأسره، متقوّس قرب المادة. وإثر تطور فيزياء الكم يعتبر الباحثون اليوم أن الحقول تشكل الأساس لكل البنى الذرية وما دون الذرية. كل نوع من «الجسيمات» يعتبر أنه كمّ من الطاقة الاهتزازية في حقل: الالكترونات ذبذبات في حقول الكترونات، والبروتونات ذبذبات في حقول بروتونات، وهكذا. حقول المادة الكمية، وحقول الطاقة الكهربائية المغناطيسية وحقول الجاذبية، تختلف نوعياً، لكنها تشترك جميعاً في كونها مناطق للتأثير ذات أنماط مكانية مميزة.

الحقول كلية بطبيعتها؛ فهي غير قابلة لأن يقتطع منها أو تُصغّر إلى نوع من الوحدة الذرية؛ اليوم يُعتقد أن الجسيمات الأساسية تنشأ في الحقول. علم الفيزياء تحول من خلال توسيع مفاهيم الحقل، لكن هذه الثورة ما تزال في مراحلها الأولى في علم

البيولوجيا. كانت البداية في العشرينات عندما افترض عدة أخصائيين في علم الأجنة وفي البيولوجيا التطورية وجود حقول مورفولوجية وذلك لدراسة كيفية تطور النباتات والحيوانات. كانت الحقول تعتبر تصاميم غير مرئية أو مخططات تتشكل بها الكائنات المتطورة(١٤).

مفهوم الحقول المورفولوجية يتبناه اليوم معظم علماء البيولوجيا التطورية، وهو يساعد على شرح كيف يكون للذراع والرِجل شكلان مختلفان مع أنهما في الواقع تحتويان على الجينات والبروتينات نفسها. إنهما تختلفان لأن الذراع تطورت بتأثير حقول الذراع المورفولوجية والرجل بتأثير حقول الرجل. وتلعب الحقول دوراً تشكيلياً بطريقة مماثلة في التصاميم الهندسية. من مواد البناء نفسها يمكن بناء بيوت ذات أشكال مختلفة على وفق تصاميم مختلفة. ليس التصميم مقوماً مادياً للبيت، إنه فقط يرسم شكل وضع المواد مع بعضها البعض، الحقول المورفولوجية، كالتصاميم الهندسية، لا يمكن تصغيرها إلى مستوى المقومات المادية للكائن الحي، ولا حتى للتفاعلات بين هذه المقومات؛ إن المقومات تتفاعل فيما بينها لأنها وضعت معاً حسب تصميم معين، كان موجوداً حتى قبل بناء البيت.

لكن لا أحد يعرف ما هي الحقول المورفولوجية ولا كيف تعمل. معظم علماء البيولوجيا يفترضون أنها عاجلاً أم آجلاً سوف تعرف من منطلق علمي الفيزياء والكيمياء التقليديين؛ لكنني أرى أنها نمط جديد من الحقول، ولذلك أقترح تسميتها بالحقول الشكلية. في فرضية التشكل السببي أعتبر أن صفات التشكل الذاتي الكلي للأنظمة في مستويات التعقيد كافة، من الجزيئيات

إلى المجتمعات، تستند إلى حقول كهذه. حقول التشكل ليست ثابتة بل تتطور. إنها تتمتع بنوع من الذاكرة المتأصلة فيها. هذه الذاكرة تعتمد على نمط الرنين التشكلي، أثر النظير على النظير في حيّز وزمن[١٥].

ليس الهدف من التجارب التي سأشير إليها اختبار تفسيري الخاص لنظرية الحقول البيولوجية، بل اختبار فكرة منطلق الحقل بشكل عام. هل تتشكل مجتمعات النمل الأبيض من حقول ذات طبيعة لم يتعرف إليها بعد علم الفيزياء الحالي؟ في هذه المرحلة يترك السؤال مطروحاً حول ما إذا كانت تلك الحقول حقولاً شكلية، أم حقولاً كميّة لا محلية، أو أية حقول أخرى.

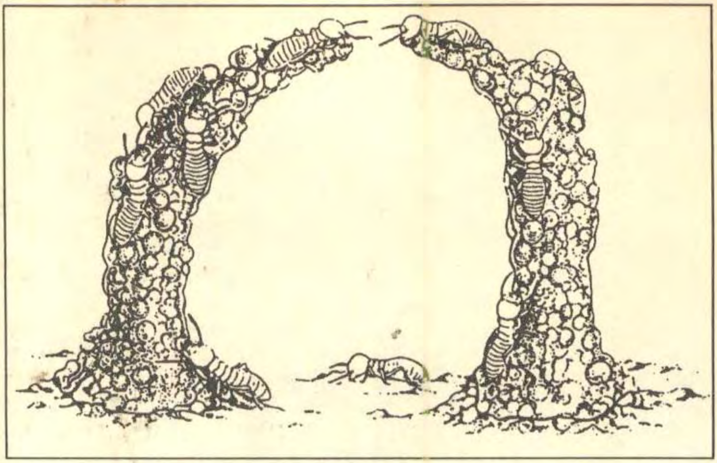
حقول مستعمرات النمل الأبيض

لا يعني افتراض أن مستعمرات النمل الأبيض تنتظم في حقول إنكار أهمية الاتصال الحسي الطبيعي. من المعروف أن النمل بمختلف أجناسه له وسائل مختلفة للاتصال: من خلال الصوت والتلامس[١٦] ومن خلال المشاركة في الطعام ومن خلال الرائحة وباستخدام إشارات كيميائية محدّدة[١٧] (تعرف بـ Pheromones). هذه الإشارات هي على ما يبدو أكثر وسائل الاتصال الحسي أهمية. «بشكل عام تتعامل مستعمرة النمل بما يتراوح بين عشرة وعشرين نوعاً من الاشارات، ومعظمها ذات طبيعة كيميائية»[١٨]. أكثر الدراسات تمحورت حول إشارات «الانذار» التي تُبث عبر الهواء وتعمل إجمالاً في نطاق إنشين أو ثلاثة[١٩]، والاشارات التي تستخدمها الحشرات لتعلّم مسارها الذي تتبعه فيما بعد حشرات أخرى[٢٠].

لكن عندما يتعلّق الأمر في بناء الأعشاش وإصلاحها فإن

الحشرات العاملة لا تستجيب لبعضها البعض فحسب، بل تستجيب أيضاً للبنى المشيدة فعلياً في موقع ما. عند تشييد القناطر داخل أعشاش النمل الأبيض، على سبيل المثال تبني الحشرات أعمدة في البداية ثم تقوم بثني طرفي عمودين متقابلين حتى يلتقيا (شكل ٦) كيف تفعل ذلك؟ إن الحشرات التي تعمل على أحد الأعمدة لا تستطيع رؤية الحشرات على العمود المقابل، إنها عمياء، ليس هناك دليل على أنها تروح وتجيء ما بين قاعدتي العمودين لقياس المسافة بينهما. إلى جانب ذلك «ليس محتملاً وسط كل تلك الحركة في الجوار أن الحشرات تستطيع التعرف إلى الأصوات المميزة من العمود بالتواصل عبر الطبقة السفلية»[٢١]. قد تلعب الرائحة دوراً ما، كما تفعل في الاتصال فيما يختص بالنمل وحشرات اجتماعية أخرى، وذلك من خلال رائحة الآثار، ومواد الانذار، وعبر تبادل الطعام السائل. لكن حاسة الشم لا تكفي لتفسير اعتماد خطة متكاملة لبناء عش، أو علاقة الحشرات المنفردة بها. تبدو الحشرات كأنها «تعرف» ما هو نوع البناء المطلوب، وكأنها تستجيب لخطة خفية ـ وكما طرح إ .أ. ويلسون السؤال: «من معه تصميم العش؟» وأنا أقترح بأن هذا التصميم متضمن في الحقل المنظم للمستعمرة. لا يوجد الحقل داخل الحشرات المنفردة، إنها بالأحرى تتواجد داخل الحقل الجماعي.

مثل هذا الحقل يجب أن يغطي المستعمرة كلها، إلى جانب حقول أدنى منه، على الأرجح، للبنى الخاصة كالأنفاق والقناطر، والأبراج وحدائق الفطريات. لكي تلعب هذه الحقول دوراً منظماً يجب أن تكون قادرة على اختراق البنى المادية في المستعمرة، فتمرّ عبر الجدران والحجرات. كما يتمكن الحقل المغناطيسي من المرور عبر البنى المادية، يستطيع حقل المستعمرة أن يفعل ذلك أيضاً. هذه



الشكل (٦)

عمال من النمل الأبيض، من نوع Macrotermes natalensis يبنون قوساً. العمودان يشيدان بكتل من الطين والافرازات تحملها الحشرات في فمها. (من فون فريش ١٩٧٥).

المقدرة على اختراق الحواجز المادية تمكّن الحقل من تنظيم مجموعات متفرقة من النمل الأبيض حتى في ظل غياب أي اتصال حسي عادي بينها.

والسؤال الذي يطرح هنا: هل يظل نشاط حشرات النمل الأبيض في بناء العش في تناسق وتآلف حتى عندما يتعطل الاتصال الحسي بوجود حاجز ما؟ في هذا المجال نجد القياس التمثيلي مع الحقل المغناطيسي مفيداً أيضاً: لو أن ترتيب جسيمات الحديد في خطوط منظمة يعتمد فقط على علاقة الجسيمات المباشرة ببعضها البعض، كان تصميم الحقل المغناطيسي سيتعطل بواسطة حاجز آلي، بورقة على سبيل المثال. لكن تصاميم الخطوط تخترق الحاجز لأنها تعتمد على حقل ينفذ في الحاجز.

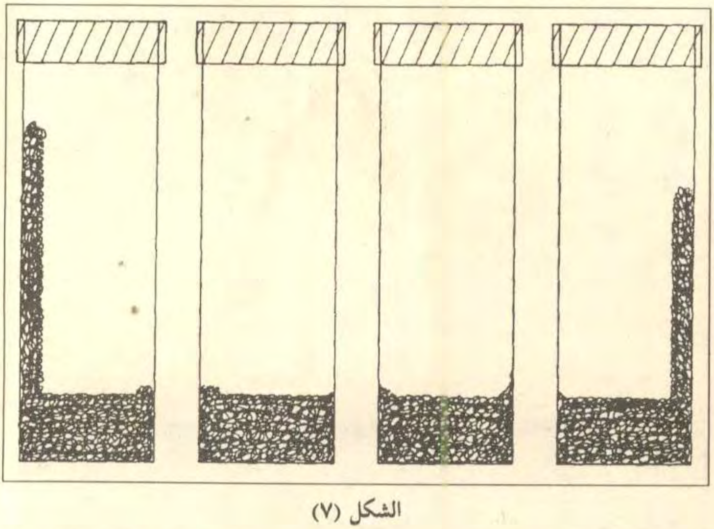
من المعروف أن النمل الأبيض حساس للحقول المغناطيسية، وأفضل مثال على ذلك النمل الأبيض في أستراليا الذي يُشبّه

بالبوصلة، الذي يقوم بتغيير اتجاه عشه بحيث أن جانبيه الضيقين يوجهان شمالاً وجنوباً لتقليل حدة حرارة الشمس في منتصف النهار. والنمل الأبيض أظهر في تجارب مخبرية استجابته لحقول كهربائية ومغناطيسية ضعيفة جداً ومتعاقبة(٢٢).

إلى جانب ذلك توصل غونتر بيكر، في برلين، في تجاربه المخبرية إلى أن حشرات النمل الأبيض تتبادل التأثير على بعضها البعض بواسطة ما يسميه «الحقل الإحيائي»، الذي قد يكون كهربائياً بطبيعته. من مستعمرة لحشرات من نوع Heterotermes Indiola أخذ مجموعات من قرابة خمسمئة عامل وجندي، ووضع كل مجموعة في وعاء مستطيل من البوليسترين فيه خشب وديدان رطبة. ثم جعل ثمانية من هذه الأوعية في صفَّين متقاربين، كل أربعة منها في صف، وبين الوعاء والآخر ترك مسافة سنتمتر واحد. بعد عدة أيام بدأت الحشرات في تشييد أروقة عند زوايا الأوعية. لكنها لم تشيد الأروقة في كل الزوايا، بل فقط عند الزوايا الخارجية؛ لم تكن هناك تقريباً أية أوعية على جانبي الوعاء المجاورين لسائر الأوعية، هذا الشكل يشبه الشكل الذي يوجد في الأعشاش، حيث لا تبنى الأروقة في الوسط بل عند الحدّ الخارجي، فتمتد إلى الخارج نحو مصادر الطعام والماء. وفي تجربة نموذجية تبين أن الطول الإجمالي للأروقة على جوانب الأوعية المواجهة للخارج كان ١,٨٩٩ سنتمتر، يقابلها أروقة طولها ٨٠ سنتمتراً فقط على الجوانب المواجهة للداخل. ومن خلال المزيد من التجارب أدرك بيكر أنه عند زيادة المسافة التي تفصل وعاء عن الأوعية الأخرى إلى أكثر من عشرة سنتمترات، يزداد نشاط تشييد الأروقة فيه، أكثر مما يعرفه إلى وعاء يترك قريباً من الأوعية الأخرى؛ عندما تكون المجموعات متقاربة يتوقف تشييد الأروقة. مجموعات النمل

الأبيض تؤثر بطريقة ما على بعضها البعض وهذا التأثير يتضاءل بفعل المسافة.

في إحدى تجاربه استخدم بيكر ١٦ وعاء ورتبها على شكل مربع، واضعاً أربعة منها على كل جانب وأربعة في الوسط. وفي هذه المرة أيضاً كان نشاط تشييد الأروقة على الجوانب المواجهة للخارج، (الشكل ٧)، أما على الجوانب المواجهة للداخل وجوانب الأوعية الأربعة التي في الوسط فكان هذا النشاط محدوداً للغاية: (ما مجموعه ٤٣ سنتمتراً فقط في اليوم بالمقارنة مع ٥٩٠ سنتمتراً يومياً على الجوانب المواجهة للخارج). فسر بيكر هذه النتائج انطلاقاً من مفهوم «الحقل الإحيائي» الذي يعيق بناء الأروقة في الجزء المركزي من الحقل.



الشكل (٧)

أوعية لحفظ نمل أبيض من نوع Heterotermes indicola وهي مصنوعة من البلاستيك وتحتوي على مادة تصلح للبناء. تضم الأوعية أعداداً متساوية من الحشرات. من الواضح أن عملية بناء الأعمدة متوقفة على كل جدار بجانبه جدار وعاء آخر. هذا التأثير انتقل من وعاء إلى آخر بواسطة الحقول. (بعد بيكر ١٩٧٧).

استمرت الحشرات في منع تشييد الأروقة في الأوعية المجاورة عندما وضعت حواجز إضافية بينها، كرغوة البوليسترين. وألواح طويلة من الزجاج. ظن بيكر أن هذه الطبقات الفاصلة الإضافية تمنع توصيل الحرارة والذبذبة، كما أنها تبعد أية تأثيرات كيميائية ممكنة؛ الحقل الإحيائي استطاع اختراق البولسيترين والزجاج. ولكن عندما وضعت بين الأوعية ألواح رقيقة من الألومنيوم أو رقاقات ليفية مطلية بمادة تحتوي على الفضة، زال مفعول الحقل الإحيائي؛ شيدت الحشرات الأروقة على الجدران المواجهة للداخل، وعلى تلك المواجهة للخارج، وكذلك في الأوعية الأربعة الداخلية. حواجز الألومنيوم والطلاء الفضّي حجبت الحقول الكهربائية، اعتبر بيكر أن الحقل الإحيائي هو على الأرجح تيار كهربائي ضعيف التردّد تولّده الحشرات نفسها.

إذا افترضنا أن الحقول الكهربائية والمغناطيسية تؤثر على نشاط البناء عند الحشرات، فإن مثل هذه الحقول من غير المحتمل أن تكون قادرة على إعداد تصميم عش النمل الأبيض. لأنه، في الأصل، كيف يمكن وضع شكل محدد في الحقل الكهربائي المغناطيسي؟ هنا أيضاً يبدو أن حقلاً آخر، أكثر غموضاً، له علاقة بالأمر.

التجارب التي قام بها العالم الطبيعي أوجين ماريه، في جنوب افريقيا، جعلته يفترض وجود حقل كهذا، في العشرينات دوّن ماريه ملاحظات مذهلة عن طريقة عمل حشرات من نوع (Eutermes) كانت ترمم تصدعات أحدثها لها في أكوامها. بدأت الحشرات العاملة بترميم الصدع من كل جانب: وكل واحدة تحمل حبة من التراب غلّفتها بلعابها الدبق وألصقتها في مكانها. لم يكن العاملون على مختلف جوانب الصدع يلتقون ببعضهم البعض،

ولم ير الواحد منهم الآخر لأنهم لا يرون، وعلى الرغم من ذلك فإن البنى التي شيدت من الجوانب المختلفة تلاقت كما ينبغي. يبدو أن فعل الترميم كان يتناسق مع بنية تنظيمية كلية، ماريه وصفها بأنها روح الجماعة، وأنا أفضل اعتبارها حقلاً شكلياً.

إذا وضعنا صفيحة من الفولاذ، تكون أكثر اتساعاً وارتفاعاً من كومة النمل الأبيض بعدة أقدام، وذلك بحيث أن تقسم الشق وكومة النمل إلى قسمين منفصلين. كل شق من المجموعة لا يستطيع الاتصال بالشق الآخر، وأحد الشقين يكون منفصلاً عن زنزانة الملكة. العاملون على أحد جانبي الصدع لا يعرفون شيئاً عن العاملين على الجانب الآخر. وعلى الرغم من ذلك يشيد النمل قوساً مماثلاً أو برجاً على جانبيْ الصفيحة. عند نزع الصفيحة يتبين أن الجزئين متناسقان تماماً، وذلك بعد ترميم الشق الفاصل بينهما. لا يعود بوسعنا هنا سوى التوصل إلى استنتاج نهائي أنه يوجد في مكان ما خطة مرسومة مقدماً تقوم الحشرات فقط بتنفيذها، أين الروح، النفس، التي تتواجد هذه الخطة المرسومة فيها؟... من أين يأتي كل عامل بحصته في التصميم العام؟ نستطيع أن نقحم الصفيحة الفولاذية وسط الكومة ومن ثم تحدث صدعاً على كل جانب منها، ومع ذلك يقوم النمل الأبيض بتشييد بنى متماثلة في كل جانب[٢٣].

تدل تجارب ماريه ضمناً على وجود حقل تنظيمي، وهو بخلاف الحقل العائق الذي جعله بيكر محور بحثه، لم تعترض الصفيحة المعدنية سبيله، لذلك من غير المحتمل أن يكون كهربائياً بطبيعته.

استمرّ ماريه في بحثه وتوصل إلى نتائج ألمحت إلى وجود صلة حميمة بين الحقل التنظيمي والملكة، وإلى أن موت الملكة يتسبب في تعطيل فوري للحقل بأسره:

فيما تواصل الحشرات عملها الترميمي على جانبيْ الصفيحة

الفولاذية، أُحفرْ ثلماً يمكنّك من الوصول إلى زنزانة الملكة، متحاشياً قدر الإمكان إزعاج العشّ. تخلّص من الملكة، وستجد أن جميع الحشرات تتوقف عن العمل فورياً على جانبيْ الصفيحة. نستطيع أن نفصل النمل الأبيض عن الملكة عدة أشهر بواسطة هذه الصفيحة، ومع ذلك نجد أن الحشرات تواصل عملها بشكل نظامي طالما أن الملكة لا تزال حية في زنزانتها؛ وعند التخلص منها أو إزاحتها يتوقف نشاط الحشرات كلياً(٢٤).

حسب ما لدي من معلومات لم يحاول أحد إعادة تجارب ماريه. إن المناخ التصغيري المهيمن على البيولوجيا الحديثة لا يرحّب بتوجّه ماريه، لذلك تجاهل الباحثون المحترفون عمله. لكن اكتشافاته برأيي تعتبر نقطة انطلاق واعدة لوجهة جديدة في البحث حول تنظيم مجتمعات الحشرات.

تجارب مقترحة

١ ـ في البداية أعتقد أنه ينبغي إعادة تجربة ماريه بالصفيحة المعدنية، للتأكد ما إذا كانت عمليات الترميم على جانبي الصفيحة على ذلك القدر من التناسق كما ادعى ماريه.

لا يستطيع تنفيذ هذه التجربة أولئك الذين يقيمون في المناطق الباردة، إلاّ إذا كانوا مستعدين لإنشاء مستعمرات للنمل الأبيض داخل بيوتهم. لكن في المناطق الاستوائية حيث يكثر تواجد النمل الأبيض، يصبح تكرار تجارب ماريه سهلاً إلى حد ما. أكوام النمل مجانية، والكلفة الوحيدة هي الصفيحة الفولاذية، إلاّ أن دفع صفيحة فولاذية ضخمة وسط كومة نمل قد يكون على جانب من الصعوبة. وقد يكون من الصعب أيضاً سحبها بدون إحداث تمزق مؤذ بعد أن تكون الحشرات انتهت من

معالجة الصدع. لا يعطينا ماريه أية تفاصيل، لذلك لا بد من التجربة لمعرفة ماذا يحدث.

إذا كانت عمليات الترميم على جانبي الحاجز متناسقة تماماً كما ادعى ماريه، عندئذٍ يصبح بالامكان القيام بمزيد من التجارب. هل تعطي الحواجز من أنواع مختلفة النتائج نفسها كالفولاذ؟ هل تستطيع الحشرات بثّ موجات صوتية عبر هذه الحواجز؟ ماذا يحدث لنمط عمل الحشرات في أحد جانبي الحاجز عندما يتم توقيف أو إعاقة عملية الترميم في الجانب الآخر. وما إلى ذلك من التساؤلات.

٢ ـ هل تؤثر مضايقة الملكة على المستعمرة بكاملها بهذه السرعة، كماقال ماريه؟ في المقطع الأخير المقتبس من ملاحظاته يصف ماريه ذلك التأثير بأنه فوري. وفي مناسبة أخرى يقول إنه كان يراقب ملكة مستعمرة كبيرة جداً بعد أن تمكن من فتح الزنزانة الملكية، لكن قطعة من الطين القاسي وقعت عليها وكانت الضربة مؤذية. توقف العاملون في الحال عن العمل وأخذوا يجوبون الموقع في مجموعات بلا هدف. ثم انتقل ماريه إلى الأجزاء البعيدة عن المركز والتي تقع على بعد عدة ياردات:

توقف العمل كلياً حتى في الأماكن البعيدة. تجمع الجنود والعمال الكبار في أجزاء مختلفة من العشّ. يبدو أن الحشرات كانت تميل إلى التجمع في مجموعات. لا شك أن الضربة التي تلقتها الملكة كان لها صداها في الأجزاء الأكثر بعداً عن مركز العش في غضون دقائق معدودة(٢٥).

ربما تنتشر هذه المؤثرات الدرامية عبر المستعمرة بواسطة تموجات صوتية تتخذ شكل إشارات إنذار كيميائية تطلقها بعض الحشرات على مراحل، أو بواسطة وسائل أخرى معروفة. ربما تكون التموجات انتقلت بسرعة كبيرة عبر الحقل المنظم، إذا كان هذا الحقل موجوداً بالفعل. في الحالة الأخيرة يكون البث ممكناً حتى في حال وجود حواجز تعترض سبيل الأصوات أو الروائح.

بدلاً من قتل الملكة أو رمي أشياء قاسية عليها، يمكن تنفيذ هذه التجربة ببساطة بإبعاد الملكة، أو بتخديرها مع كل الحشرات المحيطة بها، وفي أثناء القيام بذلك يُراقب بدقة نشاط النمل الأبيض في الأجزاء البعيدة للمستعمرة؛ عندئذٍ تُقاس سرعة التأثر. إذا كان التأثر فورياً فلا مجال لأن يكون ذلك ناتجاً عن إشارات إنذار كيميائية، لكن الصوت يظل مطروحاً كاحتمال. يصعب بتّ مسألة الصوت بحجة وجود الحواجز، لأنه يصعب التأكد أن الصوت لم يخترق الحواجز أو يلتف حولها، إلاّ إذا وضعت أجهزة ميكروفون حساسة في أماكن مختلفة داخل المستعمرة لمراقبة الموجات الصوتية.

هناك طريقة أفضل للتحقق من إمكانية بث المؤثرات عبر الحقل وذلك بعزل جزء من المستعمرة ووضعه في وعاء ومن ثم نقله إلى موقع بعيد عن المستعمرة الأساسية. قد يكون الوعاء على سبيل المثال علبة معدنية وضعت منذ فترة قرب العش والحشرات بدأت تشيد فيها عشاً، أو أن العلبة تحتوي على طعام واعتادت الحشرات الدخول إليها

للحصول عليه. عندما تنقل العلبة تُحرم الحشرات في داخلها كل الصلات المادية الطبيعية التي تربطها بالملكة وسائر الحشرات في المستعمرة. لا شك أن نقل العلبة وحده يكفي لإزعاج الحشرات، وعندما توضع تحت المراقبة المستمرة قد يتسنّى للباحث رؤية تغيرات هامة في سلوكها وذلك بعد إقلاق راحة الملكة أو تخديرها في القسم الرئيسي من العشّ.

٣ ـ بالإمكان إخضاع النمل العادي لتجارب مماثلة، لسهولة الاحتفاظ به في الأسر؛ كما أن كلفة هذا البحث مقبولة من مختلف أنحاء العالم. هناك أوعية لمستعمرات النمل، متعدّدة الحجرات يمكن الحصول عليها بأقل من ٢٥ جنيهاً إسترلينياً، وبالإمكان أيضاً التزود بمعلومات واضحة لصنع تلك الأوعية من مواد رخيصة جداً كالجصّ والأحواض البلاستيكية والزجاج العادي. في نهاية هذا الكتاب توجد التفاصيل كافة في باب «تفاصيل عملية».

يتألف أبسط شكل من وعاء ذي حجرتين تتصلان بأنبوب من البلاستيك. وإن أردنا فصل الجزأين ننتزع الأنبوب ونسدّ الفتحتين، وعندئذٍ يمكن نقل جزء من المستعمرة إلى غرفة أخرى ويترك الجزء الثاني الذي يضم الملكة حيث هو. يُعرّض الجزء الأخير للإزعاج وذلك من طريق الاهتزاز أو الدخان أو مخدر الإيثر، ويوضع الجزء الأول تحت المراقبة الدقيقة لرصد أية تغيرات يمكن أن تكون «ردة فعل عن بعد».

من الأفضل أن لا يعرف الشخص المكلف بمراقبة الحجرة التي

نقلت الموعد المحدد لإزعاج الملكة من الحجرة الأخرى. إذا طرأت تغيرات ملحوظة على سلوك الحشرات، وتبين لاحقاً أنها ظهرت في الوقت نفسه الذي أُحدث فيه الإزعاج، فإن ذلك يشكل دليلاً على إنفاذ التأثير. وقد يتبع ذلك المزيد من التجارب لقياس مدى قابلية انتشار هذا التأثير، فيتمّ إبعاد الحجرة التي فصلت عن الحجرة الأساسية لمسافة أبعد وهكذا، عند ظهور التأثر على نحو متكرر، يمكن الانتقال إلى البحث التدريجي في طبيعة الحقل المنظم.

الهوامش:

(١) بارينغ وكاشفورد ١٩٩١ ص ٧٣.

(٢) ڤون فريش ١٩٧٥ ص ١٢٣.

(٣) غريول ١٩٦٥ ص ١٧.

(٤) إيڤانز - بريتشارد ١٩٣٧ ص ٣٥٣.

(٥) ويلسون ١٩٧١.

(٦) نوارو ١٩٧٠، ڤون فريش ١٩٧٥.

(٧) ويلسون ١٩٧١ ص ٢٢٨.

(٨) المصدر نفسه ص ٣١٧ - ٣١٩.

(٩) المصدر نفسه ص ٢٣١.

(١٠) على سبيل المثال ويلسون وسوبر ١٩٨٩؛ سيلي ١٩٨٩؛ موريتز وساوثويك ١٩٩٢، روبنسون ١٩٩٣.

(١١) من المؤيدين الأوائل لهذا التناظر الوظيفي: هوفستدتر ١٩٧٩.

(١٢) على سبيل المثال سيلي وليڤين ١٩٨٧؛ غوردن وغودوين وترينور ١٩٩٢.

(١٣) سول، وميرا مونتيس وغودوين ١٩٩٣.

(١٤) لإلقاء نظرة تاريخية حول مفهوم الحقل التشكلي انظر شلدرايك ١٩٨٨، الفصل السادس.

(١٥) شلدرايك ١٩٨١، ١٩٨٨.

(١٦) ستوارت ١٩٦٣.

(١٧) ستوارت ١٩٦٩.

(١٨) هولدوبلر وويلسون ١٩٩٠، ص ٢٢٧.

(١٩) نيبرت ١٩٨١.

(٢٠) ستوارت ١٩٦٩؛ فرانكس ١٩٨٩؛ هولدوبلر وويلسون ١٩٩٠.

(٢١) ويلسون ١٩٧١، ص ٢٢٩.

(٢٢) بيكر ١٩٧٦، ١٩٧٧.

(٢٣) ماريه ١٩٧٣ ص ١٩٩ - ١٢٠.

(٢٤) المصدر نفسه، ص ١٢١.

(٢٥) المصدر نفسه، ص ١٥٤.

استنتاجات من الجزء الأول

تدور التجارب المقترحة في الفصول السابقة حول احتمال وجود اتصالات ذات طبيعة غير معروفة علمياً حتى اليوم - اتصالات بين الحيوانات الأليفة وأصحابها، بين الحمام الزاجل وبيته، بين الحشرات داخل مستعمرة للنمل الأبيض؛ وهذه جميعاً تفتح آفاقاً واسعة للبحث والتفكير. إذا كانت للحيوانات صلات غير مرئية مع الناس، ما هو حكم تلك الصلات بين الناس والحيوانات البرية التي تبنتها التقاليد الشامانية وتوارثتها منذ آلاف السنين؟ وإذا كان هذا النوع من الصلة يحدث بين الأجناس، فما هي طبيعة تلك الأنماط غير المعروفة في الصلات بين أفراد الجنس الواحد؟

إذا كان الحمام يعتمد على صلة غير معروفة بعد كي يعود إلى بيته، فهذا ما تفعله إذاً سائر الأجناس التي تتمتع بقدرة الرجوع إلى موطنها. قوى مماثلة قد يكون لها دور هام في هجرة الطيور والسمك والثدييات والحشرات، وغيرها من الحيوانات. حتى

إحساس البشر بالاتجاه، الذي يصل إلى حد من التطور عند الصيادين والبدو، قد يكون فيه عامل مشابه.

إذا كانت حشرات النمل الأبيض تتناسق عبر حقل يربط ما بين الأفراد في المستعمرة، هل توجد أنظمة مشابهة للاتصال المتبادل عند حيوانات اجتماعية أخرى، بما في ذلك قطعان الأسماك وأسراب الطيور؟ وهل يساعد ذلك على فهم كيف تتحول مثل هذه المجموعات إلى مجموعة واحدة بدون أن يتصادم أفرادها؟ وكيف يكون لهذه الحقول الاتصالات، غير المحددة، صلة «بالمقدرة الجماعية» لقطعان الحيوانات وللمجموعات البشرية؟ وهل من الممكن أن تكون لها صلة أيضاً فيما يتعلق بالروابط التي تنشأ بين الحيوانات الأليفة وأصحابها؟

قد لا تؤدي التجارب للتوصل إلى أي دليل يثبت وجود مثل هذه الصلات. عندئذ تزداد قوة وجهة نظر المشككين من العلماء التقليديين. إن فشل المحاولات لإيجاد أنماط جديدة من الصلات يسهم في دعم الوجهة التقليدية التي تقول بأن كل الأنماط الممكنة للاتصال المتبادل بين الكائنات صارت معروفة، وإنها من حيث المبدأ، إن لم يكن من حيث التطبيق أيضاً، قابلة لأن تُفسّر كلياً انطلاقاً من القوانين الموضوعة للفيزياء والكيمياء.

لكن قد يكون ممكناً، في بعض الحالات أو في كل الحالات، التوصل من خلال التجربة إلى إثبات وجود أنماط جديدة في الاتصال، ماذا تقترح هذه التجارب؟

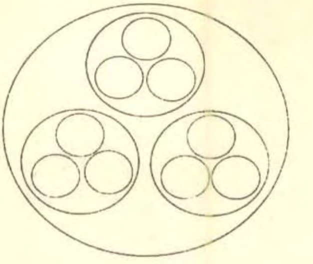
في المقام الأول من الواضح أن نجاح أي من هذه التجارب، أو نجاحها جميعاً، سيؤدي إلى إعادة تفسير قدرة الرجوع إلى البيت عند الحيوان، والهجرة، والاحساس بالمكان، والترابط، والتنظيم

الاجتماعي، والتواصل بشكل عام. ستحدث ثورة في علم البيولوجيا. وماذا عن الفيزياء؟ إذا كانت نتائج التجارب من البيولوجيا تؤدي إلى ضرورة افتراض وجود أنماط جديدة من الحقول أو من الاتصالات، فما هي صلة ذلك بالمبادىء المعروفة في الفيزياء؟

من الاحتمالات الممكنة أن الحقول غير المكتشفة قد تكون عديدة ومختلفة. إن الروابط بين الحيوانات الأليفة وأصحابها، وبين الحمام وبيته، وبين الحشرات في مستعمرات النمل الأبيض، قد تكون ظواهر مختلفة تماماً ولا عوامل مشتركة بينها. قد يعود كل نمط منها إلى حقل جديد أو صلة مادية لها قدرة التأثير عن بعد، لكن بصرف النظر عن هذا التشابه العام جداً، قد تكون الحقول أو الروابط المعنية متباينة تماماً.

بالنسبة لي، أفضل الانطلاق من فرضية أكثر توفيراً تقول إن هذه الظواهر قد تكون متقاربة. ربما تكون جميعاً تجليات لحقل من نوع جديد يضم الأجزاء المنفصلة في نظام عضوي ويصلها ببعضها البعض (الشكل ٨). أقترح أن تكون مثل هذه الحقول، حقولاً تشكلية. قد يفضل البعض طرح تسميات مختلفة لهذه الحقول، وهي بشكل عام يمكن أن تسمّى بالحقول البيولوجية أو حقول الحياة.

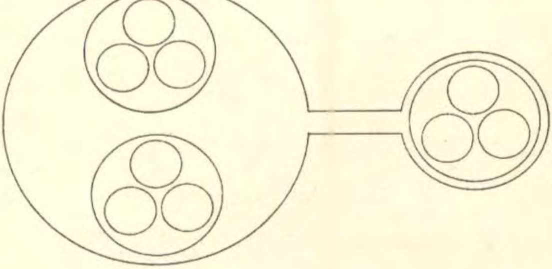
عاجلاً أم آجلاً، أي حقل جديد يجب أن يُنسب بطريقة ما إلى الحقول المعروفة في الفيزياء، حتى إذا كانت هذه العلاقة تتوضح فقط على ضوء التوصل إلى نظرية موحدة للحقل في المستقبل. مثل هذه النظرية الموحدة يجب أن تكون أوسع نطاقاً من المحاولات المعروفة في هذا المجال، لأن الفيزياء المؤسساتية تتجاهل حتى الآن إمكانية وجود ظاهرة حقل جديد أساسي في نطاق الحياة.



الشكل (٨)

(الأعلى): مستويات تنظيمية متتابعة في أنظمة تنتظم ذاتياً. كل مستوى تنظيمي يستند إلى حقل تشكلي مميّز. في الحقل الكيميائي مثلاً، تمثل الدائرة الخارجية حقل التشكّل لبلّورة، والدوائر التي بداخلها حقول الجسيمات والدوائر التي بداخلها هذه الأخيرة حقول الذرات، وهي بدورها تتضمن حقول الجزيئيات دون الذرية. بالنسبة للحيوانات الاجتماعية تشكل الدائرة الخارجية الحقل التشكلي للجماعة، والدوائر الداخلية الحيوانات المنفردة والدوائر التي بداخل تلك الأخيرة تمثل أعضاء الحيوانات.

(الأسفل) صورة تمثل امتداد الحقل التشكلي عندما تفصل مجموعة من الحشرات عن التكتل الأساسي. يلعب الحقل دور رابط غير مرئي أو صلة ما بين الأعضاء المنفصلين عن الجماعة. هذه المبادىء العامة تنطبق أيضاً على الصلات ما بين الحيوان الأليف وصاحبه الغائب؛ بين حمامة سائر الطيور التي تشاركها الشرفة؛ وبين حشرات النمل الأبيض التي فصلت عن الجماعة والمستعمرة بأكملها.



طالما أن ما هو مفهوم ضئيل جداً في الواقع، وأن حصيلة هذه التجارب لم تتضح بعد، تظل هذه الأسئلة مطروحة للبحث.

القسم الثاني

العقل الممتد

محمد يوسف اللوبني

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة
مكتبتي الخاصة
على موقع ارشيف الانترنت
الرابط
https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

مقدمة

العقول المقلصة والممدودة

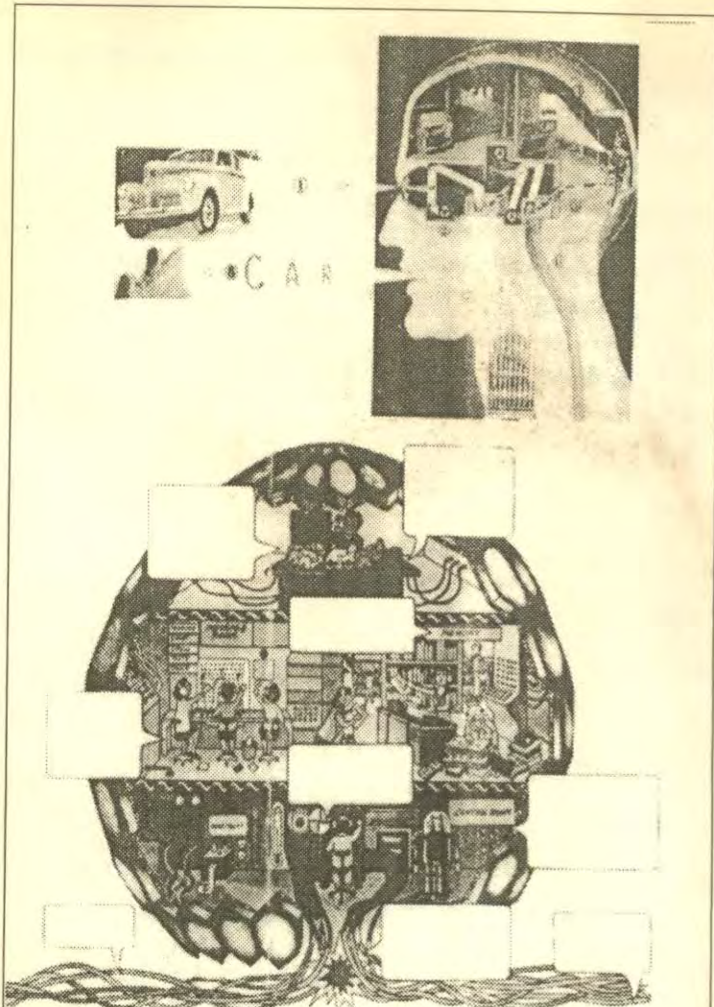
نحن لا نعرف سوى القليل عن طبيعة عقولنا. إنها القاعدة لكل تجربتنا، ولحياتنا الذهنية والاجتماعية، لكننا لا نعرف ماهيتها؛ كما أننا لا نعرف مداها. من المتعارف عليه، في العالم بأسره، أن حياة الإنسان الواعية هي جزء من حقيقة حية أكثر اتساعاً. ليست الروح حبيسة الرأس، بل تمتد عبر الجسم وحوله. إنها ترتبط بالأسلاف؛ وهناك صلة بينها وبين حياة الحيوانات والنباتات والأرض والسماء؛ تستطيع أن ترحل إلى خارج الجسم في الأحلام والاغماء والموت؛ وقادرة أن تتصل بعالم شاسع من الأرواح ـ الأجداد، والحيوانات، وأرواح الطبيعة، وكائنات كالأقزام والجنيات، وعناصر أولية وشياطين وآلهة وإلٰهات وملائكة وقديسين. كانت وجهة النظر المسيحية في هذا التفسير التقليدي تسود أوروبا في القرون الوسطى، ولا تزال موجودة في المجتمعات الريفية، في إيرلندا على سبيل المثال.

ومن منطلق معاكس، كانت النظرة المهيمنة في الغرب، لأكثر من ثلاثمئة سنة تقول بأن العقول موقعها داخل الرأس. كان

ديكارت أول من اقترح هذه النظرية في القرن السابع عشر، رفض ديكارت الاعتقاد القديم بأن العقل هو جزء من روح أكبر منه، وهي في الأساس لاواعية، تنتشر في الجسم كله وتبث فيه الحيوية. افترض عوضاً من ذلك أن الروح آلة غير حية. الحيوانات والنباتات آلات أيضاً، وكذلك الكون بأسره. في هذه النظرية تقلص مجال الروح من الطبيعة إلى الإنسان وحده؛ وفي إطار جسم الإنسان تقلص مجالها أكثر فأكثر حتى جزء صغير من الدماغ، عرّفه ديكارت بالغدة الصنوبرية. ولا يختلف كثيراً طرح النظرية الحديثة المتفق عليها، إلاّ من حيث الموقع المفروض للروح الذي تحرك إنشين تقريباً إلى قشرة الدماغ.

هذا الطرح لعقل متقلص، تنسب فيه الروح إلى الدماغ، يتفق عليه الثنائيون والماديون، رغم الاختلاف المعروف والطويل بينهما. ديكارت نفسه، وهو النموذج الأول للثنائية الديكارتية، يعتبر العقل والدماغ مختلفين أساساً في طبيعتهما، وهما يتفاعلان داخل حيّز الدماغ بطريقة غير معروفة. لكن الماديين يرفضون هذا التصوّر الثنائي لوجود «شبح في الآلة» ويعتقدون أن العقل ليس سوى مظهر للعمل الآلي للدماغ، أو أنه ظاهرة مصاحبة له لم تفسّر بعد، إنه أشبه بظلّ لنشاط العقل المادي. وعلى الرغم من أن بعض الفلاسفة والايديولوجيين يتبنّون هذه الوجهة المادية المتصلبة، تظل الوجهة الثنائية الأكثر حضوراً في ثقافتنا، وتُعتبر عادة بأنها المنطق السليم للأمور.

في الصورة القديمة للعلم الشعبي، كانت الآلات تدار بواسطة رجال صغار الحجم داخل الدماغ. (الشكل ٩). وفي الصور الأكثر حداثة، تطورت الآلات لكن الأقزام ما زالوا هناك، ولو بشكل



الشكل (٩)

أ ـ هذه الصورة مأخوذة من كتاب عنوانه «سرّ الحياة: الآلة البشرية وكيفية عملها» (كاهن ١٩٤٩). وتحت الصورة ورد ما يلي: هذا ما يحدث في العين والدماغ والحنجرة عندما نشاهد سيارة ونعرف أنها سيارة ونلفظ كلمة «سيارة».

ب ـ صورة مأخوذة من كتاب حديث للأطفال، يستخدم بشكل واسع في المدارس في بريطانيا، عنوانه: كيف يعمل جسمك (هندلي وروسون ١٩٨٨).

ضمنيّ. في معرض أقيم حديثاً في متحف التاريخ الطبيعي في لندن تحت عنوان «كيف تسيطر على أعمالك»، تستطيع أن تعرف، مثلاً كيف تعمل بأن تنظر عبر نافذة مرسومة على جبهة لنموذج لرأس الإنسان. في الداخل ترى غرفة القيادة في طائرة نفاثة حديثة وما فيها من صفوف من الأقراص المدرّجة ووسائل التحكم بالطيران بواسطة الكومبيوتر. هناك مقعدان فارغان، يفترض أنها لك، الربان الروحي، ومساعدك في النصف الآخر. والصورة، الأكثر رواجاً حالياً، ترى الدماغ كعقل إلكتروني، فالدماغ هو الأدوات على اختلافها، والعادات والمهارات هي البرامج، وعندئذٍ يصبح الإنسان المبرمج الشبح.

كم من الناس يرون أنفسهم بالفعل كآلات؟ حتى الفلاسفة الماديين المتحمسين والعلماء الآليين لا يبدو أنهم يتبنّون هذا التصور بجدية تامة، على الأقل بالنسبة لأنفسهم وللأشخاص الذين يحبونهم. في الحياة الشخصية، والحياة الاجتماعية، ما زال معظم الناس يحتفظون بدرجات متفاوتة بالمنظور الأقدم والأكثر اتساعاً لأسلافهم والذي يرى أن الروح أولاً تهيمن على الجسم أكثر من الدماغ، وأنهاتصل إلى عوالم نفسية وروحية فتمتد إلى أبعد من حدود الجسم.

في السيكولوجيا التقليدية، الهندوسية والبوذية توجد عدة مراكز محيية داخل الجسم، (Chakras)، ولكل منها صفاته المميزة. وفي الغرب أيضاً أقرّت الوجهة التقليدية بوجود عدة مراكز نفسية بالإضافة إلى الدماغ. الناس على سبيل المثال يشيرون غالباً إلى «أحاسيس داخلية». وعلى الرغم من أن النظرة الآلية تعتبر القلب مجرد مضخة، هناك تعابير مثل: «شكر صادر من القلب»، «سلوك متحجر القلب» و«القلب الدافىء»، وهي بالتأكيد تشير إلى ما هو

أكثر من آلة لضخ الدم. والقلب أيضاً رمز للحب. أسلافنا كانوا يعتبرون أن محور الحياة النفسية في القلب لا في الدماغ. القلب كان أكثر من مركز للعاطفة والحب والحنان كان مركزاً للفكر والخيال، كما هو اليوم بالنسبة للعديد من الشعوب المتمسكة بتقاليدها، كشعب التيبت. ونأخذ على سبيل المثال بعض الجمل التي ترد في الطقوس المسيحية، في تسبيحة مريم: «شتت الكبر في خيال قلوبهم»؛ وفي استعادة الطهارة في كتاب الصلاة الأنجليكاني: «الله القدير، لك تنفتح كل القلوب، وأنت تعرف كل الرغبات ولا تخفى عليك الأسرار، طهّر أفكارنا وقلوبنا بوحي الروح القدس».

إن المفهوم القديم للحياة النفسية التي تمتد خارج حدود الجسم لا يزال منتشراً في ثقافتنا أيضاً. وهذا ما نلمسه في كثير من التعابير مثل: «لا بد أن أذنيك أصيبتا بحريق البارحة لأننا كنا نتحدث عنك». كما نلمسه أيضاً في الحديث عن التخاطر وسائر الظواهر السيكولوجية. في بريطانيا وأميركا وغيرهما من الدول الغربية، تشير الاحصاءات باستمرار أن نسبة كبيرة من غالبية السكان تؤمن بهذه الظواهر، وأكثر من خمسين بالمئة يقولون إنهم عاشوا تجارب شخصية تؤكد حدوثها[1].

مثل هذه التجارب والمعتقدات تفقد معناها إذا كان العقل مقصوراً على الدفاع، وإذا كان الاتصال يعتمد بكامله على مبادىء فيزيائية معروفة. من هذا المنطلق يؤكد المدافعون عن التوجه الآلي التقليدي أنه طالما أن الظواهر ما فوق العادية لا يمكن تفسيرها علمياً، فهي إذاً لا يمكن أن تكون موجودة . الاعتقاد بوجودها يعتبر إيماناً بالخرافات، ويجب أن يزول من خلال الثقافة العلمية.

تلك الفلسفة التي كانت راديكالية في بدايتها صارت اليوم عقيدة تقليدية في ثقافتنا، نتعرّف إليها في طفولتنا ثم نتبنّاها كأمر مسلّم به. في الدراسات الكلاسيكية التي قام بها جان بياجيه حول التطور الذهني عند الأطفال الأوروبيين، تبين له أن معظم الأطفال في سن العاشرة أو الحادية عشرة يكونون قد تعلموا ما يسميه بالنظرة «الصحيحة»، وهذه تتضمن بشكل خاص أن الأفكار توجد داخل الرأس[٢]. لكن الأصغر سناً يعتقدون أن الأفكار ترحل خارج أجسامهم عندما يحلمون؛ وأنهم ليسوا منفصلين عن العالم الحي من حولهم، بل يشاركون فيه؛ وأن الأفكار توجد في الفم والنَفَس والهواء؛ وأن الأفكار والكلمات قد تكون لها تأثيرات سحرية عن بعد. يتبنّى الأطفال الصغار باختصار مواقف أرواحية كانت موجودة في الثقافات التقليدية كافة في مختلف أنحاء العالم، وكانت بدورها مهيمنة على ثقافتنا حتى بداية الثورة الآلية.

إن الفرضية الديكارتية لوجود عقل لا مادي داخل دماغ يشبه الآلة، واجهت صعوبات هامة منذ إعلانها. عندما وازن ديكارت بين الروح والدماغ العاقل، أهمل السمات المعنوية واللّاواعية للعقل، والتي كانت من المسلّمات. بعد ديكارت كان لا بد من إعادة البحث في العقل اللّاواعي[٣]. على سبيل المثال، في عام ١٨٥١، كتب الطبيب الألماني س.ج. كاروس، بحثاً حول اللّاوعي استهله كما يلي:

> إن المنطلق للتوصل إلى فهم طبيعة الحياة الواعية للنفس يكمن في مجال اللّاوعي... إن حياة العقل تشبه نهراً عظيماً في دوران مستمر تضيء الشمس فيه مساحة صغيرة جداً فقط[٤].

بفضل ما حققه سيغموند فرويد، صار الاقرار بوجود اللّاواعي شائعاً بين الأطباء النفسيين؛ وكارل يونغ طرح فكرة اللاوعي

الجماعي، فلم تعد النفس أمراً يختصّ بالعقل الفردي فحسب بل صارت مجالاً يشارك فيه المجموع. إنها تتضمن نوعاً من الذاكرة الجماعية التي يشارك فيها الأفراد بطريقة لاواعية.

ازدادت رغبة الغرب في الاطلاع على المعتقدات الهندية والبوذية والصينية، وهي بمجملها تقدم تفسيراً أعمق للعلاقة ما بين العقل والجسم مما تقدم النظرية الآلية. وبعد التوصل إلى تحديد آثار المخدرات، والاطلاع على ممارسات الشامانيين الروحانية، والأساليب الشرقية في التأمل، صار الاقتناع بوجود أبعاد أخرى للوعي بالنسبة للعديد من الغربيين نابعاً من تجربة شخصية.

وهكذا فإنه على الرغم من أن الاقتناع بوجود العقل في رأس جسم يُشبه الآلة لا يزال أمراً محسوماً في العلم الآلي والطب، فإنه يتعايش مع منظور أقدم وأوسع لفهم العقل. كما أنه يتعرض لتحديات واضحة ودقيقة يطرحها أتباع يونغ وعلم النفس الأبعد من الشخصاني، والبحث النفسي والپاراسيكولوجيا والتقاليد الصوفية والرؤيوية، والأنماط الروحانية في الطب والعلاج.

إن التجارب المطروحة في هذا الكتاب تحاول اكتشاف إمكانية أن يكون العقل بالفعل قادراً على الامتداد إلى ما أبعد من الدماغ، حسب اعتقاد معظم الناس في معظم الحقب التاريخية. على الرغم من أن نظرية العقل المتقلص تعتبر سمة مركزية في المعتقد الآلي، فهذا لا يعني أنها عقيدة يتمسك بها العلم إلى الأبد وهي غير قابلة للتحدي. يجب أن تعتبر أنها فرضية يمكن إخضاعها للتجريب العلمي وأنها قابلة لأن تُرفض. التجارب التالية معدّة لأجل اختبار هذه الفرضية.

الهوامش:

(١) انظر على سبيل المثال پالمر ١٩٧٩؛ هرلاسون ١٩٨٥؛ كلارك ١٩٩١؛ غالوپ ونيوپورت ١٩٩١.

(٢) پياجيه ١٩٧٣ ص ٧٠، ٧٢، ٧٨.

(٣) وايت ١٩٧٩.

(٤) كاروس ١٩٨٩ ص ١.

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة

مكتبتي الخاصة

على موقع ارشيف الانترنت

الرابط

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

الفصل الرابع

الإحساس بالنظرة المحدقة

هل تمتد العقول خارج الأدمغة

حين نرى الأشياء أين تكون؟ هل توجد صورها داخل أدمغتنا؟ أم أنها موجودة في الخارج، حيث تبدو لنا؟ يقول الافتراض العلمي التقليدي إنها موجودة داخل الدماغ. لكن هذه النظرية قد تكون مخطئة أساساً. قد تكون الصور خارج الدماغ، ويكون البصر عملية ذات اتجاهين، تحركاً داخلياً للضوء وانعكاساً خارجياً للصور العقلية.

عندما تقرأ هذه الصفحة مثلاً، تنتقل أشعة الضوء من الصفحة إلى عينيك، مكونة صورة مقلوبة على شبكية العين. تكتشف الخلايا الحساسة للضوء هذه الصورة، فتدفع الموجات العصبية في الأعصاب البصرية ما يؤدي إلى أنماط معقدة من النشاط الكيميائي الكهربائي في الدماغ. كل هذا تناولته بالتفصيل الأبحاث الفيزيولوجية العصبية. لكن الآخر لا يخلو من الغموض، فأنت بشكل ما تدرك صورة الصفحة، تعيها على أنها موجودة في الخارج، أمام وجهك. من وجهة النظر العلمية التقليدية هذا وهم.

في الواقع، من المفروض أن تكون الصورة من الداخل إلى جانب سائر النشاط الذهني.

في كل أنحاء العالم يتبنى التقليديون وجهة نظر مختلفة. إنهم يثقون بتجاربهم، البصر يمتد خارج الجسم، فكما أن الضوء يدخل إلى العينين، كذلك يخرج البصر منهما. الأطفال الصغار يعتقدون ذلك أيضاً[١]، ويتعلمون في الحادية عشرة تقريباً أن المرئيات والأفكار ليست موجودة في الخارج بل داخل رؤوسهم[٢]. وهكذا تنتصر الفرضية على التجربة، ويتم تقبّل عقيدة ما ورائية على أنها حقيقة موضوعية. تعتبر وجهة النظر «المثقفة» أن الأولاد والبدائيين والأميين مصابون بالتشوش فهم يفشلون في التمييز ما بين الداخل والخارج، الذات والموضوع.

لنفترض جدلاً أنه ربما يكون الأولاد والشعوب التقليدية غير مصابين بالتشوّش كما نعتقد غالباً. دعونا نقم بتجربة ذهنية بسيطة. كن أولاً أكثر ثقة بتجربتك المباشرة، واترك نفسك تفكر أن رؤيتك للأشياء من حولك هي بالفعل حولك. الصورة التي لديك لهذه الصفحة مثلاً موجودة بالفعل حيث تبدو، أمامك.

هذه الفكرة مذهلة في بساطتها بحيث يصعب استيعابها. إنها تتوافق تماماً مع التجربة المباشرة، لكنها تقوّض أسس كل ما تعلمناه حول طبيعة العقل، وداخلية التجربة الذاتية، والتمييز ما بين الذات والموضوع. إنها تفترض أن البصر ليس عملية أحادية الاتجاه بل ذات اتجاهين. فكما أن الضوء يدخل العينين كذلك الصور والمرئيات تُعكس إلى الخارج عبر العينين إلى العالم المحيط بنا.

المرئيات تركيبات ذهنية متصلة بالنشاط التفسيري في العقل.

وهي عندما توجد كصور داخل عقولنا فهذا يعني أنها موجودة في الوقت نفسه خارج أجسامنا. إذا كانت داخل العقل وخارج الجسم في الوقت نفسه، فهذا يعني أن العقل قادر على تجاوز نطاق الجسم. العقل يمتد لملامسة أي شيء نراه. عندما ننظر إلى النجوم البعيدة يمتد العقل عبر مسافات شاسعة لملامسة تلك الأجسام السماوية. الذات والموضوع يختلطان بالفعل. بواسطة المرئيات نجلب ما يحيط بنا إلى داخلنا، لكننا نمتد إلى الخارج أيضاً، إلى محيطنا.

في الرؤية العادية، يتطابق ما نراه، هذه الصفحة المطبوعة مثلاً، مع الصورة المدركة حسياً؛ إنهما يوجدان في المكان نفسه. في حالة الأوهام والهلوسة لا تتطابق الصور مع الأشياء في الخارج، لكن ربما تتضمن عملية انعكاس مماثلة، تحرك للصور نحو الخارج. (سوف أعود لمناقشة هذا السؤال في الفصل الخامس عند الحديث عن الأطراف الشبحية).

قد تبدو فكرة العقل الممتد وكأنها تلاعب بالكلام، مجرد تمرين ذهني. أو أنها خلط غير منطقي لمقولات فلسفية يجب أن تبقى منفصلة: العالم المادي من جهة، والعالم الظاهراتي أو الذاتي من جهة أخرى. لكن الأمر يتعدى إطار الكلام أو الفلسفة لأن العقل الممتد قد تكون له تأثيرات قابلة للقياس. إذا كانت عقولنا تمتد و«تلامس» ما ننظر إليه فقد يكون لنا إذاً تأثير عليه بمجرد النظر إليه.

هل هناك أي دليل أن المرء يستطيع أن يعرف متى ينظر إليه أحد الأشخاص، حتى عندما لا يرى ذلك الشخص؟ هل يستطيع المرء مثلاً أن يعرف أن أحدهم يحدق فيه من الخلف؟ عندما يطرح هذا

السؤال نعرف أن هناك العديد من القصص التي يرويها الناس ليؤكدوا صحة ذلك: عدد كبير من الناس عرفوا ذلك الاحساس بأن أحدهم ينظر إليهم من الخلف، وعند الالتفات كان يتبين لهم أن ذلك حقيقة؛ أو أن عدداً منهم كانوا يحدقون بأشخاص من الخلف، في قاعة محاضرات مثلاً، ويراقبونهم وهم يضطربون ومن ثم يستديرون.

قوة النظرات

إحساس المرء بأن أحدهم يحدق فيه معروف جداً، في استطلاعات للرأي قمت بها، في أوروبا وأميركا تبين لي أن زهاء ٨٠ في المئة من الذين سألتهم كانوا قد اختبروا ذلك بأنفسهم. وهذا الأمر يتردّد في العديد من الروايات، وقد ذكره بوضوح تولستوي، ودوستويفسكي، وأنتول فرانس، وڤيكتور هوغو وألدوس هاكسلي ود .هـ. لورنس، وج. كوپر پويس، وتوماس مان، وج .ب. پريستلي[٣]. وهذا مقطع من قصة قصيرة كتبها آرثر كونان كويل، مبتدع شخصية شيرلوك هولمز:

> يثير الرجل اهتمامي كبحث سيكولوجي، عند تناول الفطور هذا الصباح انتابني فجأة شعور غامض بالقلق، كالشعور الذي يعرفه بعض الناس عندما يكونون موضع تحديق من أحد الأشخاص، فنظرت في الحال إلى الأعلى لأرى عينيه وقد صوّبتا نحوي بإصرار وصل إلى حدّ الضراوة، لكنه في الحال صار أكثر ليونة وهو يبدي الملاحظة التقليدية عن الطقس، وما يثير العجب أن هارتون قال إنه عاش في الأمس تجربة مماثلة عندما كان الرجل يحدق في رقبته[٤].

والبريطانية رينيه هاينز، المتمرسة في البحث النفسي، دونت بعض ملاحظاتها حول هذا الموضوع، ومما ذكرته:

ليس الدافع للالتفات بالقوة نفسها عند الجميع، وهناك حالات يكون فيها ضعيفاً ـ كما يحدث للنادل مثلاً ـ أو يتم تجاهله أو مقاومته في الحال. لكننا من طريق تجربة بسيطة، في أثناء المشاركة في محاضرة مملة أو عند تناول الطعام في مطعم مزدحم، يتبين لنا أننا في معظم حالات التحديق المتعمد في الناس من الخلف تحدث لديهم تململاً ومن ثم يلتفتون وهم متضايقون لينظروا إلينا. يمكننا تطبيق ذلك أيضاً على القطط والكلاب في أثناء نومها ـ وبالطبع الأطفال الذين نستطيع على هذا النحو إيقاظهم بطريقة ألطف من استخدام الماء البارد ـ وكذلك على الطيور في الحديقة(٥).

تأثير النظرات يلعب على الأرجح دوراً هاماً في علاقة الناس بحيواناتهم الأليفة، وهذا لا يعني أن الحيوانات تستجيب للناس بهذه الطريقة فقط، بل الناس أيضاً يستجيبون للحيوانات أيضاً. في قصة جاك لاندن «نداء البرية»، يصف أحد المهتمين بسلوك الكلاب، موقفاً خاصاً للكلب باك:

«كان يستلقي عند قدمي ثورنتون مستعداً متأهباً... أو أنه يستلقي بعيداً عنه، إلى جنبه أو خلفه، يراقب الرجل ويرصد تحركات جسمه. بسبب تلك الصلة الحميمة كانت قوة نظرة باك تدفع جون ثورنتون إلى الالتفات نحو الكلب لينظر إليه بدوره، بدون أن يتفوه بأية كلمة»(٦).

هناك أيضاً روايات كثيرة عن تأثير النظرات عند أجناس أخرى في البرية. نورد هنا على سبيل المثال تقريراً لأحد الباحثين حول قوة النظرات عند الثعالب:

أمضيت ساعات أراقب أوكاراً مختلفة، واستطعت أن أتبين وجود انضباط متميز؛ ولم أسمع أنثى الثعلب تتذمر أو تعوي لأي سبب. كانت الجراء تمرح بحيوية، ساعات متواصلة تحت أشعة الشمس، بعضها يطارد فئران وجنادب وهمية والبعض انهمك في مشاجرة

ليلهو، أو يلعب لعبة الصيد، وأكثر ما يلفت الانتباه بعد مراقبة تلك الحيوانات الصغيرة المذهلة، أن الأنثى الكبيرة كانت تتمدد على حدة حيث تستطيع مراقبة اللعب والجواء، ويبدو أنها كانت تسيطر على العائلة دون أن يصدر عنها أي صوت. عندما كان الجرو يثب من حين لآخر بعيداً عن الوكر، كانت الأنثى ترفع رأسها لتنظر إليه بتمعن؛ وتلك النظرة كان لها بطريقة ما التأثير نفسه كعواء أنثى الذئب الصامت؛ كانت توقف الجرو كأنها عوت أو أرسلت إليه من يعود به إلى الوكر. لو أن ذلك حدث مرة واحدة كنت سأفترض أن المسألة ليست سوى صدفة، لكنه كان يحدث مرة تلو الأخرى، يتكرر دائماً أسلوب التحدي نفسه. يتوقف الجرو المندفع فجأة ويلتفت كأنه يسمع نداء ينظر إلى الأنثى ويعود كما يفعل الكلب المدرّب عندما يسمع صفير صاحبه[٧].

في الثمانينات عندما أدركت المعاني النظرية الهائلة لهذه الظاهرة، حاولت أن أعرف ما هي الأبحاث التجريبية التي أجريت في هذا المجال؛ وفوجئت بأنها قليلة جداً. قدمت محاضرة حول الموضوع في الجمعية البريطانية للبحث النفسي في لندن، متأملاً أن أجد أعضاء لديهم معلومات خاصة حول أبحاث تجريبية في مؤثرات التحديق، لكن أملي خاب على الرغم من أن رينيه هاينز كان عندها كالمعتاد مجموعة كبيرة من الأخبار حول الموضوع. قمت أيضاً ببحث الأمر مع عدد من العاملين في مجال الپاراسيكولوجيا في الولايات المتحدة وتبين لي أن أحداً منهم لم يخض في هذا الموضوع أو اهتم به[٨]. وعند البحث في السجلات العلمية، وجدت ست مقالات فقط تتناول هذا الموضوع في المئة سنة الأخيرة، واثنتين منها غير منشورتين. علماء النفس التقليديون تجاهلوا الظاهرة، وهذا ليس مستغرباً، نظراً لأنها غير اعتيادية. والمثير للدهشة أكثر من ذلك أن العاملين في مجال الپاراسيكولوجيا

تجاهلوها بدورهم. ومعظم كتب الپاراسيكولوجيا لا تشير إليها. إن تجاهل الپارسيكولوجيين لهذه الظاهرة أمر مهم في حد ذاته، ويشير إلى وجود «بقعة عمياء» مذهلة، تصل إلى حد التحريم اللّاواعي. لماذا حصل ذلك؟ ربما لأن الاحساس بالتحديد له صلة وثيقة بمعتقدات يرغب المحدَثون في رفضها على أنها خرافات، بشكل خاص مسألة «العين المصيبة بالسوء».

العين الشريرة

كل المجتمعات التقليدية تؤمن بوجود مؤثرات تبثها العين[٩]. وهي بجانبها السلبي العين التي تصيب بالسوء، عين الحسد التي تؤذي ما تنظر إليه. وكما يقول الانجيل في أصحاح الأمثال: «ذو العين الشريرة يعجل إلى الغنى ولا يعلم أن الفقر يأتيه»[١٠]. الأولاد، والماشية، والمحصول والبيوت والسيارات وكل شيء قابل لأن يكون عرضة للحسد يتأثر بها. إنها تتسبب بالمرض وسوء الحظ. لذلك يعمد الناس إلى وسائل كثيرة لاتقائها، كالتعويذات مثلاً. في اليونان تأخذ التعويذة شكل عين زرقاء، عين حورس، ولهذه صلة مباشرة بأحد الطلاسم السحرية في مصر القديمة[١١]. هذه العين موجودة بوضوح على الختم الأكبر للولايات المتحدة، ويمكن رؤيتها على الورقة المالية من فئة دولار واحد. (الشكل ١٠).

إن أصل فعل «يفتن» يعود إلى القدرة على السحر من خلال النظر، والكلمة تستخدم عند الحديث عن الثعابين التي تشلّ حركة فريستها من خلال نظرتها إليها. في الميثولوجيا اليونانية كانت حملقة ميدوزا، التي تكسو الثعابين رأسها بدل الشعر، تحول الناس إلى حجارة. وقناع ميدوزا على شكل رأس الغرغونة كان يمثل القوة المخيفة للإلهة أثينا[١٢].

الشكل (١٠)

عين حورس المشعّة في الختم الكبير للولايات المتحدة الأميركية الذي يظهر على ورقة الدولار

وهنا نذكر آراء السيد فرنسيس بايكون حول الفتنة في مقالته: «حول الحسد» التي نشرت عام ١٦٢٥:

ليس بين المشاعر التي تفتن أو تسحر ما هو أكثر فاعلية من الحب والحسد؛ تلتهب الأماني فيهما، وتتخذ شكل الخيالات والايحاءات التي تظهر بسهولة في العين، خاصة في حال وجود ما كان مسبباً للفتنة، إذا كان ذلك صحيحاً. نقرأ في الانجيل عن العين الشريرة... هناك على ما يبدو إقرار بأن فعل الحسد هو قذف أو إشعاع مصدره العين. بعض الفضوليين يؤكدون أن ضربة العين الشريرة أو أثرها يكونان أكثر إيذاءً عندما يكون الشخص المحسود متألقاً في المجد، لأن هذا يحث على الحسد[١٣].

كلمة حسد باللغة الانكليزية مأخوذة من أصل لاتيني يعني النظر بتمعن. لكن على الرغم من أن الحسد هو الانفعال الأكثر ارتباطاً بالعين الشريرة، هناك مشاعر سلبية أخرى كالغضب يعتقد أنها تؤثر على الناس من خلال العينين، والناس يشيرون غالباً إلى «نظرات مليئة بالبغض والعداوة». في مجتمعنا يعتبر التحديق بالناس غالباً تصرفاً قليل التهذيب، ويتسبب بالإزعاج أو يثير ردوداً عدائية.

يقال إن نظرات بعض الناس أكثر إيذاء من نظرات الآخرين، وإن الذين يملكون القدرة على الاصابة بعينهم يخافهم الناس لأنهم يجلبون النحس. هذه المعتقدات كانت منتشرة في انكلترا في القرون الوسطى، وكانت الساحرات يتهمن غالباً بأنهن ينظرن إلى الأطفال أو الحيوانات الأليفة فيصاب هؤلاء بالمرض من دون مسببات واضحة. سير واليس بادج، العالم بالآثار المصرية يقول:

> أولئك الذين بحثوا في مسببات العين الشريرة توصلوا إلى استنتاجات مختلفة، لكن لا أحد يشك في تأثيرها، والاعتقاد بوجودها هو بلا ريب مبدئي وعام. في كل لغة، إن كانت قديمة أو حديثة، هناك كلمة، أو عبارة، تعني «العين الشريرة»[١٤].

المؤثرات الايجابية للنظرات، خاصة نظرات الحب، أمر متعارف عليه أيضاً. في الهند مثلاً يقصد العديدون القيمين على الدين من رجال ونساء من أجل «نظرتهم»، التي يؤمنون بأنها تحمل لهم البركة. وربما يكون هناك أيضاً إحياء لا واعٍ لإيمان مماثل يتجلّى في رغبة الناس في رؤية ملكة بريطانيا شخصياً، أو رئيس الولايات المتحدة الأميركية، أو البابا، أو مطربٍ مشهورٍ أو أحد النجوم. وعلى الرغم من إمكانية مشاهدة هؤلاء على شاشة التلفزيون، فإن حضورهم الفعلي له سحره الخاص الذي يدفع الناس لتمضية ساعات من أجل إلقاء نظرة خاطفة عليهم ـ والأفضل من ذلك طبعاً أن ينظر هؤلاء إليهم. (الملكة لوحت لي بيدها!). هؤلاء الأشخاص كما نقول هم «قِبلة الأنظار».

باختصار هناك اعتقاد عام بوجود مؤثرات تخرج من العين. وهذا يعني ضمناً أن العقل قابل للتمدد ويستطيع التأثير في ما يُرى. إن تجاهل العلم التقليدي لهذه الامكانية أو إنكارها لا يرتكز إلى بحث جدي في الأدلة، ونادراً ما يكون الموضوع مطروحاً

للمناقشة. وجهة النظر التقليدية ترتكز إلى أن العقل موجود داخل الدماغ: نظرية العقل المتقلص. ومجرد التفكير باحتمال وجود بعض التأثيرات الغامضة للنظرات أمر غير مطروح إطلاقاً؛ إنه مرفوض مبدئياً.

من الواضح أن هذه المسألة لا يمكن البت فيها من منطلق العلماء المتحيّز، ولا بالرجوع إلى الاعتقاد الشعبي، ولا بتكديس الأخبار، ولا بخوض مناقشات نظرية حول طبيعة العقل. الطريقة الوحيدة التي يجدر بنا اعتمادها هي القيام بتجارب مناسبة.

الخلفية العلمية

طرحت مسألة الاحساس بالتحدث للمرة الأولى من مجلة «العلم» عام ١٩٩٨، وذلك في مقالة كتبها إ.ب. تيتشنز، وهو من الباحثين الرواد في مجال، علم النفس في جامعة كورنيل في ولاية نيويورك، يقول تيتشنز:

> كل سنة ألتقي بمجموعة من طلاب السنة الأولى الذين يؤكدون بأنهم يشعرون أن أحدهم يحدق فيهم من الخلف، وبعض هؤلاء مقتنعون أنهم إذا حدقوا بشكل متواصل في رقبة شخص ما، لديهم القدرة على حمل هذا الشخص إلى الالتفات والنظر إليهم[١٥].

كان تيتشنز واثقاً بأن هناك تفسيراً منطقياً، رافضاً وجود أية تأثيرات غامضة. من المفيد الاطلاع على مقالته بالتفصيل طالما أن هذا النوع نفسه في التفسير يقدمه المشككون اليوم:

التحليل النفسي للمسألة هو كالآتي:

١ ـ يتصرف الناس بشيء من العصبية فيما يختص بظهورهم. إذا تسنّى لك مراقبة جمهور من المشاهدين قبل أن تبدأ الموسيقى أو المحاضرة أو ما أتوا لحضوره، ستلاحظ أن عدداً

كبيراً من النساء يضعن باستمرار أيديهن على رؤوسهن يملسن على شعورهن، ومن حين لآخر يلتفتن إلى أكتافهن أو إلى الوراء قليلاً، والرجال يتلفتون باستمرار حولهم ويملسون بأيديهم على قبات معاطفهم وستراتهم...

٢ ـ طالما أن وجود جمهور من الناس، يجلسون خلف بعضهم البعض، هو الذي يتسبب بالحركات التي أشرنا إليها، من الطبيعي أن تصل هذه الحركات في العديد من الحالات إلى حدّ الالتفات الفعلي أو النظر إلى الخلف حتى مدخل القاعة... واللافت أن هذا كله يحدث بدون أن يتعرّض هؤلاء لأي تحديق من الخلف.

٣ ـ إن الحركة في حقل غير متحرك ـ حقل البصر أو السمع أو اللمس أو أي حقل آخر ـ هي أقوى دافع معروف للانتباه... لذلك إذا كنت أنا، الرجل «أ»، أجلس في الجزء الخلفي من القاعة، ويحرك الشخص «ب» رأسه أو يده في إطار حقل نظري، ستتوجه عيناي بشكل حتمي وأكيد إلى «ب». وعندما يلتفت «ب» إلى الوراء سيجدني بالطبع أحدق فيه. هناك بالطبع احتمال أن يكون عدد من الأشخاص يحدقون فيه بالطريقة نفسها وللسبب نفسه، في أماكن مختلفة في القاعة؛ وبالصدفة تلتقي عيناه مع عينيّ أو مع عيني أي شخص آخر، سوف تلتقي عيناه بعيني شخص آخر بالتأكيد. هذه الحالات تستخدم للتأكيد على افتراض وجود تجاذب شخصي أو تأثير تخاطري.

٤ ـ صار كل شيء مفهوماً ما عدا الشعور الذي ينتاب «ب»

في رقبته من الخلف. هذا الشعور مصدره التوتر والأحاسيس الضاغطة والتي توجد في ذلك المكان (أحاسيس من الجلد والعضل والأوتار والمفاصل) وبرزت بشكل غير اعتيادي نتيجة تركيز الانتباه عليها... إن «إحساس الضرورة» في هذه الحالة ليس أكثر غموضاً من «إحساس الضرورة» الذي يدفعنا إلى تغيير طريقة جلوسنا عندما يصبح توزيع الضغوطات مزعجاً، أو يدفعنا إلى إدارة الأذن التي نسمع بها على نحو أفضل في اتجاه الصوت الذي نرغب في مراقبته.

٥ ـ وفي الختام أستطيع أن أقول إنني اختبرت هذا التفسير للاحساس بالتحديق مرات عديدة من خلال مجموعة تجارب مخبرية أجريتها على أشخاص كانوا يدعون أنهم قابلون للتأثير بنحو خاص بالتحديق أو أنهم يستطيعون حث الناس على الالتفات بتحديقهم. فيما يختص بالقابلية والقدرة أعطت التجارب نتيجة سلبية؛ أي تبين بتعبير آخر أن التفسير المقترح صار مؤكداً. إذا اعترض القارىء العلمي على أن هذه النتيجة كانت متوقعة وأن التجارب كانت بالتالي تضييعاً للوقت، أرد عليه فقط بأنها بدت ضرورية في وضع حد لخرافة بها جذور عميقة وممتدة في الوعي الشعبي. إن الباحث النفسي العلمي التوجه لا يؤمن بالتخاطر. وإثبات بطلان ذلك يساعد طالب العلم على سلوك طريق مستقيم، والوقت الذي أنفقناه ربما يعود على العلم بفائدة مضاعفة[١٦].

قد يعتقد بعض الذين يسلكون «الطريق العلمي المستقيم» أن

هذا التحليل مقنع، لكن البعض الآخر سوف يلاحظون أن تيتشز افترض في البداية ما أراد إثباته. في السيناريو الذي وضعه قد يكون هناك تأثير غامض للتحديق. وحجته التجريبية لرفض الظاهرة، وهو لا يقدم أيّ تفاصيل هنا، قد يكون لها تفسيرات أخرى. ربما يكون الذين شاركوا في التجارب وقعوا تحت تأثير موقفه المشكك، أو كانوا مهيئين للخضوع للاختبار في ظل ظروف مصطنعة في مختبر.

هنا تكمن صعوبة التحقيق في هذه الظاهرة بالتجربة. إن الاحساس بالتحديق قد يظهر في ظروف طبيعية وبطريقة غير واعية. وفي ظروف مصطنعة، في الاختبارات التجريبية، يصبح الاقرار الواعي بالتعرّض للتحديق أمراً صعباً. في الحياة الواقعية تختلط مجموعة من المشاعر في فعل التحديق، كالغضب أو الحسد، أو الانجذاب الجنسي. عند إزالة الدوافع كافة في التجارب المخبرية، عدا الفضول العلمي، تصبح نسبة التأثير ضعيفة جداً.

البحث الثاني في هذا الاطار كتبه ج .إ. كوڤر سنة ١٩١٣. واصل كوڤر العمل الذي بدأه تيتشز فتبين له أن ٧٥ في المئة من الطلاب في السنة الأولى في ستانفورد كانوا يؤمنون بوجود الاحساس بالتحديق. وقام بعدة اختبارات مخبرية شملت عشرة أشخاص. كان كوڤر نفسه، أو أحد مساعديه، يتولّى النظر إلى ظهر كل واحد من هؤلاء في مئة محاولة، وكان الذي ينفذ التجربة ينظر إلى الجالس أمامه، أو ينظر بعيداً كيفما يشاء، ويشير إلى البدء بالتجربة بضربة خفيفة.

كان يفترض في الشخص الذي يتعرض للاختبار أن يقول ما إذا شعر بالتحديق إليه، وإلى أي مدى كان واثقاً من ذلك. أظهرت

مجمل النتائج أن الأشخاص كانوا على حق بنسبة ٥٠,٢ بالمئة وهذا المعدل ليس أعلى بكثير من معدل الصدفة الذي يصل إلى ٥٠ في المئة. وعندما كان الأشخاص يقولون إنهم متأكدون من شعورهم، كانوا على صواب بنسبة ٦٧ في المئة، وعندما كانوا أقل إصراراً كانت النتائج توازي معدل الصدفة أو أقل منه بقليل. أهمل كوفر هذا الجانب، واستنتج أنه على الرغم من الاقتناع العام بوجود الاحساس بالتحديق لكن «التجربة تثبت أنه لا أساس له»[١٧].

سنة ١٩٥٩، بعد نحو نصف قرن تقريباً أثار ج .ج. پورتمان الموضوع مجدّداً في مجلة جمعية البحث النفسي[١٨]. يصف پورتمان في بحثه اختبارات أجراها في هولندا بمساعدة صديقة له ـ كانت عضواً في المجلس البلدي في مدينة هايغ وكانت أخبرته أنها في إحدى المرات رأت عن بعد، شخصاً في أحد الاجتماعات وكانت ترغب في التحدث إليه فلجأت إلى التحديق به لتلفت انتباهه. اعتمد پورتمان أسلوب كوفر، ففي عدة أيام نفّذ ٨٩ محاولة، وكانت السيدة تختار أن تنظر إليه أو لا تنظر وتسجّل جواب پورتمان إذا كان «نعم» أو «لا». كان جوابه صحيحاً ٥٩,٦ بالمئة، وهذه النتيجة تُعدّ ذات معنى من الناحية الإحصائية[١٩].

مضت قرابة عشرين سنة أخرى قبل أن يتابع البحث خريج من جامعة إدنبره، هو دونالد پيترسون، وذلك سنة ١٩٧٨. في عدد من التجارب التي أجراها مع ثمانية عشر شخصاً توصل إلى أنهم يستطيعون أن يعرفوا متى كان يُنظر إليهم وذلك بمعدل يفوق بشكل ملحوظ معدل الصدفة[٢٠].

سنة ١٩٨٣ قامت ليندا ويليامز، وهي طالبة استرالية في جامعة

أدلايد، بتجربة وضعت بموجبها المحدق والشخص الذي ستجرى عليه التجربة في غرفتين مختلفتين، تبعد الواحدة منهما ستين قدماً عن الأخرى. كان التحديق بهذا الشخص يتم عبر شبكة تلفزيونية داخلية. في سلسلة من المحاولات، كانت الواحدة منها تدوم ١٢ ثانية، يرى المحدق الشخص الآخر على الشاشة أو تختفي الصورة. (كانت شاشة التلفزيون مبرمجة لتعمل وتتوقف عن العمل بطريقة عشوائية، لكن كاميرا الفيديو كانت تصوّر طوال الوقت. كان الشخص يعرف متى تبدأ محاولة جديدة من اثنتي عشرة ثانية بواسطة إشارة الكترونية). النتائج الاجمالية مع ثمانية وعشرين شخصاً أظهرت معدلاً إيجابياً مقبولاً من الناحية الاحصائية، تجاوزوا معدل الصدفة في معرفة ما إذا كان الشخص الآخر ينظر إليهم عبر شاشة التلفزيون أم لا[٢١].

أكثر الاختبارات تطوراً من الناحية التقنية أجريت حول هذه المقدرة في أواخر الثمانينات في مؤسسة العلم العقلي في سان أنطونيو، تكساس، على يد ويليام برود وسبيري آندروز ومجموعة من زملائهما. هؤلاء أيضاً استخدموا شبكة تلفزيونية داخلية. طلب من الأشخاص الجلوس بهدوء في غرفة لمدة عشرين دقيقة وأن يفكروا فيما يحلو لهم، وكانت الكاميرا تصوّر باستمرار؛ ومجموعة أخرى كانت تراقبهم من خلال شاشة تلفزيون، في غرفة في مبنى مجاور. في هذه التجربة لم يطلب من الأشخاص أن يحزروا ما إذا كانوا موضع تحديق أم لا، لكن استجاباتهم الجسدية اللّاواعية كانت قد أخضعت للمراقبة من خلال قياس معدل المقاومة الأساسية في الجلد بواسطة قطبين كهربائيين وضعا على الذراع اليسرى. التغيرات في هذه المقاومة، كما يحصل في اختبار

الكذب، تشكل قياساً حساساً للنشاط اللاواعي في الجهاز العصبي السمبتاوي. في سلسلة محاولات، تستمر الواحدة منها ثلاثين ثانية، وتفصل بينها فترات من الراحة، كان كل واحد يتعرّض للتحديق أو لا يتعرّض لذلك؛ أظهرت النتائج فروقات ملحوظة في معدل مقاومة الجلد حين كان الأشخاص يتعرضون للتحديق، على الرغم من أنهم لم يكونوا يعون ذلك[٢٢].

خلاصة الأمر أنه على الرغم من معدل البحث الضئيل في هذا الموضوع، تشير الأدلة المتوافرة إلى وجود الاحساس بالتحديق بالفعل، مع أنه لا يظهر بشكل واضح في ظل ظروف مصطنعة.

تحقيقاتي الخاصة

قمت بنفسي بنوعين من التجارب: النوع الأول، نفذته مع عدة مجموعات في أوروبا وأميركا؛ كان أربعة أشخاص يتطوعون للاختبار، فيجلسون في زاوية إحدى الغرف ويديرون ظهورهم لمجموعة أخرى تجلس عند الطرف الآخر من الغرفة. في كل محاولة كان واحد من الأربعة يتعرّض لتحديق تلك المجموعة؛ كنت في بداية المحاولة أرفع بطاقة عليها اسم الشخص الذي يفترض النظر إليه؛ وبعد انتهاء المحاولة التي تستمر عشرين ثانية كان الأربعة يدونون إذا شعروا أنهم يتعرّضون للتحديق أم لا. أظهرت النتائج أن معظم الناس في هذه الظروف يعطون الجواب الصحيح وذلك بنسبة أكثر بقليل أو أفضل من معدل الصدفة. لكنني في أثناء الاختبار تعرفت إلى شاب وشابة كانا في معظم الأحيان يختاران الجواب الصحيح وتوصلا إلى معدل أعلى بكثير من معدل الصدفة.

واللافت أنهما كانا واثقين تماماً من مقدرتهما. الشابة، من

أمستردام، قالت إنها تدربت على هذه المقدرة منذ طفولتها مع إخوتها وأخواتها، كانوا يعتبرون ذلك لعبة، وهي واثقة أنها تستطيع القيام بذلك مجدداً. والشاب من كاليفورنيا أخبرني بعد التجربة أنه كان تحت تأثير MOMA وهو مخدر يعرف بين الناس باسم «النشوة»، لذلك شعر بحساسية مرهفة.

في النوع الثاني اعتمدت أسلوب الرد المباشر، كان من يخضع للتجربة يعرف بعد كل إجابة ما إذا كان على صواب أم خطأ. فيما عدا ذلك كان الاختبار يشبه ما قام به باحثون سابقون: التجربة يقوم بها اثنان والتحديق يكون عشوائياً. تفاصيل ما حدث أوردها فيما يلي:

في هذه التجارب كان ردّ بعض الأشخاص لافتاً، كانوا على صواب معظم الوقت. اثنان منهم كانا من أوروبا الشرقية، وربما تكون السنوات الطويلة التي أمضياها في ظل أنظمة ـ شيوعية قمعية أسهمت في تقوية إحساسهم في ما إذا كانوا مراقبين. معظم النتائج كانت قريبة من معدل الصدفة، لكن كان هناك نزوع لافت نحو إيجابية لم تتحقق بفعل الصدفة. بعد القيام بعشر تجارب مختلفة (شملت أكثر من مئة وعشرين شخصاً) كانت النتائج الإجمالية كالآتي: ١٨٥٧ إجابة صحيحة مقابل ١٦٣٨ إجابة خاطئة؛ أي كان التقدير صحيحاً بنسبة ٥٣,١ في المئة، وهو بذلك يتجاوز معدل الصدفة بنسبة ٣,١ في المئة؛ وهذه نسبة هامة من الناحية الاحصائية.

هذه النتائج تؤكد إيجابية ما حققه بعض الباحثين والذي لخصّناه سابقاً، وهي في الوقت نفسه تؤكد على أن معظم الناس لا يستجيبون بشكل تلقائي في ظروف مصطنعة. النتائج الإجمالية

أفضل من الصدفة، لكن ليس بنسبة كبيرة. يجب العثور على أشخاص قادرين على الاستجابة التلقائية في ظروف التجربة المصطنعة، وأبحاثي الأولية تدل على إمكانية وجود أمثال هؤلاء. بعض الأشخاص يتمتعون بحساسية مرهفة، كالمصابين بجنون الارتياب مثلاً، لكن هؤلاء لن يرتاحوا لفكرة التجربة على الأرجح. هناك أشخاص يعتادون التيقظ والحذر من خلال ممارسة فنون قتالية مثل «الأكيدو»، وهؤلاء يصلحون للتجربة.

تجارب محتملة

سوف أبدأ بتحديد الاختبار التجريبي البسيط الذي قمت به مراراً، والذي يُفترض فيه تحقيق ثلاثة أهداف. الأول أن يكون بسيطاً قدر الامكان بحيث يسهل تطبيقه. قد يتم إجراؤه على مجموعات ترتب زوجاً زوجاً في الصفوف أو المحاضرات أو الحلقات الدراسية، على سبيل المثال. وقد يقوم به شخصان في بيت أو في أي مكان آخر؛ إنه لا يحتاج إلى مختبر أو أدوات عدا قلم وورقة وقطعة نقود معدنية ـ وقطعة النقود يُعاد استخدامها مراراً. هذه التجربة مجانية بالفعل.

ويهدف الاختبار ثانياً إلى اكتشاف الأشخاص الذين يتمتعون بموهبة غير اعتيادية، فيفتح بالتالي المجال لإجراء المزيد من التجارب التفصيلية.

وهو ثالثاً، يمكّن الذين لا يحسنون الاستجابة من التمرين لمعرفة ما إذا كان معدل استجابتهم يصبح أفضل بواسطة التجربة. قد يكون بإمكان الفرد تدريب نفسه ليحسن الأداء في ظروف مصطنعة، وهذا الأمر يفتح أيضاً المجال للمزيد من البحث.

في هذه التجارب يرتب الناس زوجاً زوجاً؛ واحد يجلس في

الأمام ويدير ظهره لشخص آخر يجلس خلفه. تتكون التجربة من مجموعة محاولات، يقوم فيها الشخص الثاني بالتحديق في ظهر الذي يجلس أمامه لمدة عشرين ثانية، أو ينظر بعيداً عنه ويفكر بشيء آخر لعشرين ثانية أيضاً. هذا التغيير يتم بالصدفة وذلك باستخدام قطعة النقود المعدنية التي تنقف في الهواء فإن حطت على صورة الرأس تعني التحديق وإن حطت على الوجه الآخر، تعني الالتفات بعيداً. والشخص الثاني هو الذي يحدّد متى تبدأ المحاولة بالتصفيق أو إحداث طقطقة أو بإشارة كهربائية، وعلى الشخص الجالس في الأمام أن يحزر ما إذا كان الآخر يحدق فيه أم لا. قد تكون الطقطقة الآلية المتشابهة أو الإشارات الكهربائية أفضل من التصفيق، لأنها تلغي إمكانية توصيل مؤثرات من خلال قوة التصفيق، يدون الشخص الثاني النتجية ويطلع الآخر عليها. ويقوم بقذف النقود ثانية ليحدد ماذا يفعل في المحاولة التالية وهكذا، التجربة سريعة نسبياً ومن الممكن القيام بمحاولتين في دقيقة واحدة. تدون النتائج على ورقة عادية كما هو مذكور في باب «تفاصيل عملية» في نهاية الكتاب.

وجدت أنه من الأفضل اعتماد فترات اختبار قصيرة، تصل إلى نحو عشرين دقيقة، ويمكن إجراء أربعين محاولة أو أكثر خلالها. من أجل التوصل إلى تحليل إحصائي يجب تحديد عشر فترات اختبار على الأقل، يقوم بها جميعاً شخصان، أو يتم استبدالهما[٢٤].

الشكل التجريبي الذي شرحناه كان بحثاً علمياً أعدّه بنجاح تلميذ في الثالثة عشرة، في كاليفورنيا. مايكل ماستراندريا، تلميذ في الصف الثامن، أجرى ٤٨٠ اختباراً مع أربعة وعشرين شخصاً. في كل مرة كان هو الذي يقوم بالتحديق، استخدم إشارة كهربائية للإعلان عن بدء التجربة. أظهرت النتائج الإجمالية أن الأشخاص

كانوا على حق بنسبة ٥٥,٢ بالمئة وهذه النتيجة الإيجابية كانت مهمة إحصائياً[٢٥].

أولئك الذين يتدنى معدل استجابتهم في الاختبارات الأولية من الأفضل لهم أن يتمرنوا، وذلك خلال فترات تتراوح ما بين ١٥ و ٢٠ دقيقة، متى أمكنهم ذلك. تشكل التمارين دافعاً للتعلم وذلك بتجريب مختلف الأحساسيس أو وسائل التصوّر للتوصل إلى طريقة فاعلة لمعرفة ما إذا كان المرء يتعرّض للتحديق أم لا. إذا بدا هناك ميل للتحسن بفعل التجربة، يجب السعي لرفع نسبة الاجابات الصحيحة في جلسات متتالية.

إذا تمكنا من التعرف إلى بعض الأشخاص الحساسين، نستطيع طرح المزيد من الأسئلة؛ وهذه بعض النماذج المباشرة منها:

١ ـ هل يختلف دور المحدق من شخص لآخر؟ هل هناك أشخاص فاعلون كمحدقين أكثر من غيرهم؟

٢ ـ هل يتولد الاحساس بالتحديق إذا كان المحدق يقف خلف نافذة؟ وهل يتبين المرء ذلك الاحساس إذا كان التحديق عن بعد، من خلال منظار مثلاً؟ هذه التجارب تلغي احتمال الاستجابة لمؤثرات قد يتعرض لها أي شخصين يقومان بالتجربة داخل غرفة، كالصوت الذي يصدره من يتولّى النظر عندما يدير رأسه. إذا استمر التأثير عن بعد أو من خلال نوافذ عازلة للصوت، فسيزداد التأكد من وجود تأثير مباشر للنظرات.

٣ ـ هل يستجيب مَنْ يخضع للتجربة عندما ينظر إلى انعكاس صورته في مرآة؟

٤ ـ وهل يستجيب عندما يحدق أحدهم بصورته من خلال

شاشة تلفزيون وضع في غرفة أخرى أو حتى في مبنى آخر؟ النتائج المذكورة أعلاه من أدلايد وسان أنطونيو تقول إن هذا يحدث.

٥ ـ وإذا كانت النتيجة إيجابية باستخدام شبكة تلفزيون داخلية، كيف تكون النتيجة باستخدام الشبكة الفعلية؟ في هذه الحالة نختبر تأثير المسافة على بعد مئات بل آلاف الأميال بواسطة الأقمار الصناعية. إذا كانت التجارب الأولية أثبتت وجود الفاعلية بواسطة التلفزيون فقد نقوم بتجارب حية يشارك فيها ملايين المشاهدين. إنني أقترح البرنامج التالي؛ أربعة أشخاص يتمتعون بإحساس مرهف يوزعون في غرف متفرقة حيث يجلس الواحد منهم أمام كاميرا تلفزيونية تصوره باستمرار. تعرض صورة كل واحد من هؤلاء على حدة، بطريقة عشوائية أمام مجموعة من المشاهدين الذين ينظرون إليها. في نهاية كل اختبار يضغط كل واحد من الأشخاص الأربعة على أحد زرين موجودين أمامه، الواحد منهما يشير إلى «نعم» والثاني «لا». أمام المشاهدين توضع لوحة تسجل عليها عدد الإجابات الصحيحة والخاطئة لكل مشترك. لا داعي أن تتجاوز مدة التجربة عشر دقائق. بالامكان الحصول على تحليل سريع بواسطة الكومبيوتر، ويستمر البرنامج بمناقشة النتائج وما تتضمنه.

عند وجود أشخاص يتمتعون برهافة الحسّ، لن يعود هناك مشكلة في تنفيذ مثل هذه التجربة، هذا ما عرفته عندما طرحت فكرة البرنامج على منتجين لبرامج تلفزيونية في أوروبا وأميركا. مثل هذه التجارب تكون ناجحة تلفزيونيا وتشد اهتمام الجمهور.

٦ - إلى أي مدى توجد صلة بين الاحساس بالتحديق وتوارد الخواطر؟ هل النظر إلى شخص له أثر أكبر من مجرد التفكير فيه من دون النظر إليه؟ لا نستطيع الرد على ذلك إلاّ من خلال التجربة. قد ندخل على التجربة المذكورة تعديلاً بحيث إن المحدق ينظر إلى الشخص الآخر أو لا ينظر إليه أو يفكر فيه. حسب اعتقادي ستكون نتائج فاعلية النظر أعلى من التفكير.

هناك تجارب قليلة ممكنة التنفيذ بواسطة أشخاص مرهفي الحسّ، لكن هذه النماذج تكفي لكي تفسح المجال أمام مزيد من البحث المثمر، المدى واسع والمعطيات مثيرة.

الهوامش:

(١) بياجيه ١٩٧٣ ص ٦١ - ٦٢.

(٢) المصدر نفسه الفصل الأول.

(٣) بورتمان ١٩٥٩.

(٤) كونان دويل ١٨٨٤.

(٥) هاينز ١٩٧٣.

(٦) لندن ١٩٩١ ص ٧٧ - ٧٨.

(٧) لونغ ١٩١٩ ص ٩١ - ٩٢.

(٨) في أثناء زيارتي لمؤسسة Mind Science Foundation سنة ١٩٨٦ في سان أنطونيو، تكساس، وبعد مناقشة الاحساس بالتحديق والتجارب التي يمكن القيام بها في هذا الإطار، اقترح ويليام برود وسبيري آندروز وضع تخطيط عملي للبحث في هذا الموضوع، والنتائج الأولية لذلك البرنامج مذكورة في النصّ.

(٩) إلسوارزي ١٨٩٥.

(١٠) سفر الأمثال ٢٨: ٢٢.

(١١) هيتون ١٩٧٨.

(١٢) من أجل الاطلاع على دراسة مفيدة حول الجوانب الميثولوجية للعيون والنظرات، انظر هاكسلي ١٩٩٠.

(١٣) بايكون ١٨٨١، عدد ٩.

(١٤) بادج ١٩٣٠.

(١٥) تيتشنر ١٨٩٨.

(١٦) المصدر نفسه.

(١٧) كوفر ١٩١٣.

(١٨) پورتمان ١٩٥٩.

(١٩) پورتمان لم يحلّل نتائجه بشكل إحصائي، وأنا قمت بهذا التحليل مستخدماً الاختبار المزدوج النتائج، واحتمال أن يكون التأثير ناجماً عن الصدفة يساوي P 0.042 وهذا معدل أقل من P 0.05 الذي يستخدم عادة في تقييم الأهمية.

(٢٠) پيترسون ١٩٧٨.

(٢١) ويليامز ١٩٨٣.

(٢٢) برود وشايفر وأندروز ١٩٩٠؛ برود ١٩٩٢.

(٢٣) إن التحليل الإجمالي لنتائج التجارب العشر باستخدام الاختبار المزدوج يتوصل إلى معدل P 0.005، وهذا يدل على أنه يوجد احتمال واحد من مئتين بأن تكون النتائج ناجمة عن صدفة.

(٢٤) يمكن تحليل النتائج إحصائياً بواسطة الاختبار المزدوج، وذلك بتحديد الرقم الاجمالي للافتراضات الصحيحة والخاطئة في كل اختبار.

(٢٥) كان المعدل الاحصائي للأهمية: P 0.02 (ماستراندريا ١٩٩١).

(٢٦) من أجل الاطلاع على مزيد من المناقشة في هذا المجال انظر: أبراهام وماكينا وشلدرايك ١٩٩٢، الفصل الخامس.

الفصل الخامس

حقيقة الأطراف الشبحية

تجربة الأطراف الشبحية

عندما يخسر الإنسان أحد أطرافه، لا يفتقد معه عادة الاحساس بوجوده. يشعر أنه ما زال في مكانه، على الرغم من أنه لم يعد فعلياً هناك.

ما هي طبيعة هذا الاحساس؟

في الولايات المتحدة الأميركية يوجد أكثر من ٣٠٠,٠٠٠ مواطن فقدوا رجلاً أو ذراعاً، بينهم ٢٦,٠٠٠ من المحاربين[1]. كلهم تقريباً لديهم الإحساس بالأطراف الشبحية، ومع أن بعض الأشباح تميل إلى التقلص مع الوقت فإنها نادراً ما تختفي تماماً. في العديد من الحالات يستمر الاحساس بالأطراف قوياً، وهي تصبح موقعاً لمختلف الآلام. آلامها موجعة فعلاً.

بعد عملية البتر مباشرة يكون الاحساس بوجود العضو قوياً لدرجة أن بعض الذين بترت ساقهم ينسون ما حدث فيسعون إلى الوقوف والمشي. والبعض الآخر يمدون يدهم لحك الساق

المبتورة[٢]. والذين بترت ذراعهم يحاولون رفع سماعة التلفون أو أشياء أخرى.

إضافة إلى الاحساس بشكل وموقع وحركة العضو المبتور، يعاني الذين تعرّضوا لهذه التجربة عموماً من أحاسيس مختلفة لها صلة بالعضو المبتور كالرغبة في الحك أو الدفء أو الحركة. الأطراف الشبحية قابلة لأن تتحرك عموماً وذلك بالتناسب مع سائر الجسم، إنها حقاً جزء من الجسم. حتى عندما يشعر المصاب بأن قدمه المبتورة تتدلى في الهواء تحت موضع البتر بعدة إنشات، فإنه يعتقد أنها ما زالت جزءاً من جسمه وتتحرك مع سائر الأعضاء[٣]. من المميزات الغريبة للأطراف الشبحية، وهذا له صلة بطبيعتها، أنها قد تدفع عبر الأجسام الصلبة كالأسرّة والطاولات.

وصلتني عشرات التقارير ممن عانوا من تجربة البتر. بعضها كان رداً على مقالة لي نشرت سنة ١٩٩١ في مجلة مؤسسة العلوم العقلية؛ والبعض الآخر كان أيضاً استجابة لملاحظة نشرت في عدد نيسان ١٩٩٣ من مجلة «جنود الحروب الأجنبية»، والفضل في ذلك يعود إلى الدكتور ديكسي ماكدينولز الذي نشر الملاحظة باسمي. الرسالة التالية وصلتني من السيد هيرمان بيرغ، وهو مقاتل بترت ساقه سنة ١٩٧٠:

> مع الوقت تعوّدت على الأحاسيس المختلفة كالرغبة في الحك ونوبات الألم المفاجئة والتي يرافقها غالباً الشتيمة واللعنة. ويبدو أنني صرت قادراً على التنبؤ بتغيرات الطقس، لأنني أحس أن تحولاً ما سيحدث.
>
> ساقي المفقودة ما زالت في مكانها بالنسبة لي. في البداية كانت ممددة على السرير أو مرفوعة إلى الأعلى، ومع أن هذا الاحساس بها توقف لكنها لا تزال موجودة. تمضي أيام عديدة دون أن أشعر بأنني فقدت

أحد أطرافي، حتى إنني صرت قادراً على تحريك أصابع رجلي أو ثني ركبتي. كنت أحس الحركة من خلال الأعصاب المبتورة، والغريب أن ذلك كان يترافق مع بعض الأذى أو الاحساس بتيار متقطع.

أكتب رسالتي هذه وأنا جالس إلى طاولتي، أرتدي سروالاً قصيراً، وأشعر أن الساق المفقودة موجودة حيث ينبغي، والأصابع في مكانها أيضاً.

يشعر الأبتر بالألم من حين لآخر، ولا يستطيع الطب لسوء الحظ أن يفعل شيئاً بهذا الصدد، إلاّ إذا كان الألم في موضع الجدع وليس في العضو الشبحي نفسه. قد يتحقق بعض التحسن بواسطة التأمل أو جلسات التأهيل الخاصة(٤). يلجأ البعض إلى المشروبات الروحية أو المخدرات للتعويض، لكن البعض الآخر يسعى إلى التعوّد على المشكلة ومواصلة العيش بشجاعة ومرح. وأذكر على سبيل المثال السيد ليو أنغر، الذي انفجر فيه لغم أرضي في أثناء مشاركته في القتال في أوروبا في تشرين الثاني ١٩٤٤، فبترت ساقاه:

منذ اليوم الأول لم يفارقني الاحساس بأن ساقيّ وقدمي موجودة حيث يجب أن تكون. بعد فترة بدأت تنتابني أوجاع حادة كأن كرات من النار تنحدر عبر ساقي لتخرج من أصابعي. بعد عشرين سنة زال الألم تقريباً، لكنني أشعر كأن العظام في قدمي كسرت منذ فترة وجيزة، كما كانت بعد الإصابة. تعلّمت كيف أرفع قدمي وارتحت.

اشتغلت عدة سنوات كمندوب في شركة الريف للتأمين المتبادل من قبل شركة المكتب الزراعي في إيلينوي، وعندما كان أحد المزارعين يفقد رجله في آلة الحصاد، وذلك كان يحصل مراراً مع الآلات القديمة الطراز، كنت أزوره بعد الحادث مباشرة، وأقول له: «أشكر الله أنك أبتر ولست مشلولاً». وكنت أكشف عن إحدى رجلي لأريه

كيف يجب أن يكون مكان الجدع. كنت من حين لآخر أتلقى رسائل من مزارعين تعرضوا لمثل هذه الحادثة، يقولون لي فيها إن العرض الذي قدمته ساعدهم أكثر من مبلغ التأمين الذي استطعت تحصيله لهم.

كنت عاجزاً عن الركض، لكن هذا لم يمنعني من ممارسة بعض الأعمال الزراعية والعمل في مجال التأمين، وتحقيق كل ما كنت أرغب فيه تقريباً منذ نحو خمسين سنة.

أنواع أخرى من الأشباح

هناك أجزاء أخرى من الجسم قد تتحول إلى أشباح بعد فقدانها، كالأنف والخصيتين واللسان والثديين والقضيب عند الرجل، والمثانة والمستقيم(٥). في بعض الأحيان يكون الاحساس بالعضو الشبح مقبولاً، كما يحدث لبعض النساء اللواتي يتعرّضن لبتر أحد الثديين:

> الاحساس بالثدي، الذي يتجسد بشكل خاص في الحلمة، بعد عملية البتر، يرافقه بعض الارتياح لأن الثدي الشبح يبدو كأنه يملأ مكانه في الصديرية كالمعتاد. لكن نوبات الألم التي تنتاب ذلك الثدي تصبح مزعجة(٦).

وعلى هذا النحو يكون الاحساس بالقضيب المبتور عند الرجال مريحاً أو مزعجاً. البعض يعرفون حالات انتصاب وهمية غير مؤلمة، وقد يصلون إلى حد النشوة، لكن البعض الآخر يشعرون بالألم. كان أحد الرجال يعاني من آلام مبرحة في القضيب المبتور «وكان يشعر بالألم باستمرار وتتملكه الرغبة في مد يده للضغط عليه كي يرتاح»(٧).

بعض الأنواع الأخرى من الأشباح تبدو حقيقية أيضاً. مَنْ بترت مثانته يشكو أحياناً من الاحساس بأنها ممتلئة ويشعر بأنه يبول

فعلاً. ومن بتر المستقيم عنده «قد يشعر فعلاً أنه يتغوّط»[٨].

الحالات الأكثر شيوعاً هي حالات بتر لأصابع اليد أو القدم. ومنها حادثة، أذكرها على سبيل المثال، نشرت في المجلة الطبية البريطانية، عن بحار قطع السبّابة في يده اليمنى، وظل يعاني سنوات طويلة من إحساسه أنها ما زالت ممدودة كما كانت عندما قطعت. عندما كان يريد حك أنفه أو تناول طعامه مثلاً كان يخاف أن تدخل السبابة في عينه. على الرغم من وعيه أن ذلك كان مستحيلاً، لكنه لم يستطع التغلب على إحساسه[٩].

استثناءات

على الرغم من أن فقدان أطراف من الجسم يؤدي غالباً إلى التوهم بأنها موجودة، لكن هناك بعض الاستثناءات. من يخسر عضواً من جسم وهو طفل لا يعاني من الوهم، والمصابون بالجذام الذين يفقدون أصابع أيديهم وأرجلهم مع الوقت، لا يعانون منه أيضاً. إن فقدان أصابع اليد أو الرجل بسبب حادثة أو عملية بتر يختلف عن فقدانها بسبب الجذام، الذي يكون تدريجاً ويستغرق عشر سنوات أو أكثر. خسارة الإصبع يسبقها انحطاط تدريجي في الأعصاب وفقدان الاحساس في المكان المصاب. الجذام ليس مؤلماً، وقد تكون الأماكن الآخذة في التفسخ فيها جروح خطيرة وملوثة دون أن يهتم المصاب كثيراً للأمر. لذلك يضطر الطبيب إلى بتر هذه الأماكن معظم الأحيان. لكن بعد العملية الجراحية مباشرة، أو بعد بتر اليد أو القدم، يحدث شيء مفاجىء. حتى لو كانت الأطراف فقدت منذ عشرين أو ثلاثين سنة دون أن يرافق ذلك أي توهم بأنها موجودة تظهر فجأة أشباح محسوسة للأطراف المبتورة[١٠].

إحدى النظريات الأولية لتفسير الأشباح اعتبرت أنها نوع من

الذكرى. لذلك افترضت أنها لن تضايق الذين يولدون بدون أحد الأطراف، وقد يكون ذلك مثلاً بسبب تناول الأم لمهدىء يحتوي مادة ثاليدومايد خلال فترة الحمل، وهذه المادة ممنوعة من التداول حالياً. لكن هناك نسبة تتراوح بين ١٠ وعشرين في المئة من هؤلاء يعانون من الإحساس الوهمي بوجود العضو الذي لم يعرفوه أصلاً[١١]. بعض الذين يولدون بدون أي أيدٍ يشعرون أنها موجودة وأنهم يستطيعون ثني أصابعهم. بعض الذين يولدون بأذرع قصيرة يشعرون أنها أطول مما هي عليه. هنا رجل، على سبيل المثال، ولد بدون ساعد أيمن تقريباً ويده كانت موصولة بكتفه، فبدأ يشعر تدريجياً أن ذراعه المشوه صار بطول ذراعه الطبيعيّ[١٢]. هذه الأوهام تختلف عن أوهام البتر في أنها لا تكاد تتسبب بأية آلام[١٣].

أشباح الأعضاء السليمة

قد تبدأ الأشباح بالتكون عندما يفتقد المرء إحساسه بالعضو أكثر مما يفتقده العضو نفسه. عندما يصاب سائق دراجة نارية في حادثة مثلاً، يقع ويلتوي ذراعه فتتمزق الأعصاب التي تصله بالحبل الشوكي. يتكون ذراع ـ شبح ليحل محلّ الذراع الفعلي الذي لم يعد نافعاً. وعندما يغمض المصاب عينيه ينفصل الشبح عن اللحم والدم ويتخذ شكلاً مستقلاً. ومع أن الذراع الفعلي لا يعود قابلاً للاستجابة لأية مؤثرات، فإن الذراع ـ الشبح يصاب بآلام مختلفة. في بعض الحالات يعمد الطبيب إلى بتر الذراع الفعلي في محاولة لتخفيف الألم، ولكن لسوء حظ المصاب فإن الذراع الشبح يستمر ويستمر معه الألم[١٤].

المصابون بالشلل النصفي بسبب إصابة الحبل الشوكي يعانون

أيضاً من الأطراف الشبحية. هؤلاء لا يشعرون بجسمهم تحت موضع إصابة الحبل الشوكي، ولا يستطيعون التحكم به. لكنهم يعانون غالباً من إحساسهم بوجود أطراف شبحية وحتى أعضاء جنسية شبحية أيضاً.

تتحرك الأعضاء الشبحية عادة بالتناسب مع سائر الجسم، عندما يكون المريض في حالة اليقظة، لكن بعض المصابين بالشلل النصفي يشكون من أنهم لا يستطيعون وقف أعضائهم عن الحركة. قد يشعرون مثلاً أن أرجلهم ما زالت بحركات متواصلة حتى وهم مستلقون في أسرّتهم[١٥].

وكما تظهر الأشباح عند تمزق الأعصاب، فهي تظهر عندما تتخدر الأعصاب أيضاً. هذه الحالة تبدو غالباً عند التعرّض للعلاج التجبيري. كثيرون من المصابين الذين يحقنون بمخدر موضعي في الحبل الشوكي يشعرون بوجود أرجل شبحية، والنسبة تعتمد على موضع المخدر. تقول إحدى الدراسات أن ١٠ في المئة من الذين تعرضوا للتخدير الجلدي، انتابتهم أوهام الأرجل الشبحية و٥٥ في المئة ممن تعرضوا للتخدير في جوار الغشاء العنكبوتي، شعروا بوجودها أيضاً[١٦]. هذه الأرجل تكون مثنية بشكل جزئي، لذلك عندما يستلقي المريض على ظهره ترتفع في الهواء فوق الرجل الفعلية.

بعد تخدير أعصاب الشبكة العضوية، تظهر الأذرع الشبحية أيضاً. ويبدو أنها أكثر انتشاراً من الأرجل الشبحية لأن تسعين بالمئة من المصابين بأذرعهم يعرفونها[١٧]. في إحدى الدراسات التجريبية طُلب من المرضى، الذين ستجرى لهم عملية جراحية في الذراع أو اليد، أن يصفوا التغيرات التي يشعرون بها في الذراع المخدر

ويحاولون مقارنة ذلك مع شعورهم بالذراع السليم. بعد حقنة المخدر بوقت تتراوح ما بين عشرين وأربعين دقيقة، ظهر الشبح:

> كان المريض يعلن وهو مغمض العينين أن الذراع المخدر يبدو طبيعياً، وبواسطة الذراع الآخر يشير إلى موضعه وكأنه موجود بجانبه، أو فوق بطنه أو عند أسفل صدره. في هذه الأثناء يكون الذراع الفعلي ممدوداً بشكل أفقي بالنسبة للجسم. في بعض الأحيان كان الباحث يعمد إلى تحريك الذراع المخدر ببطء حتى يقترب أسفل الذراع واليد من الرأس. عندما كان المريض يفتح عينيه، كان يفاجأ للتعارض ما بين الذراع المخدر والذراع الذي تصوّره. وجود الذراع الشبح بالنسبة للمصابين كان حقيقة لا لبس فيها... البعض فشل في التعرّف إلى ذراعه الحقيقي عند رفعه فوق رأسه، وأخذ يحدق بحيرة إلى المكان الذي تصور أن الذراع موجود فيه[١٨].

عندما كان المصابون ينظرون إلى العضو المخدر وينتبهون للتعارض الحاصل بينه وبين العضو الشبحي، كانوا يشعرون أن العضو الشبحي يتحرك بسرعة ليتلاحم مع العضو الفعلي؛ لكنه يعود مجدداً إلى موقعه السابق عندما يغمضون أعينهم. في بعض الحالات، عند تعرض المصاب لمخدر قوي، لم يكن التلاحم يحدث حتى عندما يفتح المصاب عينيه: «حافظ الشبح على موقعه الوهمي على الرغم من التعليمات المتواصلة بالالتفات إلى الذراع الحقيقي والتركيز عليه»[١٩].

معظم المرضى المخدرين الذين شعروا بوجود الأذرع الشبحية قالوا إنهم يستطيعون تحريكها كما يشاؤون، يمدون أيديهم ويثنونها ويحركون أصابعها. ومع زوال مفعول المخدر كانت الأشباح تختفي مع عودة الإحساس والنشاط إلى العضو[٢٠].

نستطيع إحداث الأذرع الشبحية بشكل تجريبي عند وضع قيد

ضاغط حول الجزء الأعلى من الذراع، كالذي يستخدمه الطبيب لقياس الضغط. عند الاحتفاظ بالرباط فترة كافية يفقد الذي تطوع للتجربة إحساسه بذراعه. وخلال فترة تتراوح ما بين ثلاثين وأربعين دقيقة يعتقد وهو مغمض العينين أن الذراع الشبحي في موضع مختلف عن موضع الذراع الفعلي. يختفي الشبح مع فك الرباط وعودة الاحساس للذراع[٢١].

تنشيط الأعضاء الاصطناعية

كما أن الأعضاء الشبحية تظهر عند إصابة الأعصاب أو تخديرها، وتستطيع أن تنفصل عن العضو الفعلي وتعود لتتلاحم معه ثانية، كذلك فإنها تستطيع أن تتلاحم مع الأعضاء الاصطناعية. إنها في الواقع تلعب دوراً كبيراً في قدرة الناس على التأقلم مع الوسائل الآلية التي توضع كبديل للأعضاء المفقودة، (الجراحة الترقيعية كما يسميها الطب). أحد الباحثين قال: «يساعد العضو الشبحي على التأقلم مع حركة العضو الاصطناعي وعلى التحكم فيه. في البداية يكونان منفصلين، ثم يتطابقان والعضو الآلي ينشط بواسطة الشبح الحي»[٢٢]. وعبر باحث آخر عن ذلك بقوله: «يتلاءم الشبح عادة مع العضو الآلي كما تتلاءم اليد مع القفاز»[٢٣].

عند الأبتر الذي ليس لديه عضو اصطناعي، يميل الشبح إلى القصر. لكن استخدام العضو الآلي يضع حداً لذلك الاحساس ويدفع الشبح المتقلص لأن ينمو مجدداً. وهنا أورد تحليلاً لـ وير ميتشل، الجراح في الحرب الأهلية الأميركية، الذي كان أول من استخدم كلمة «شبح» في مجال الطب؛ يقول ميتشل:

في ثلث حالات بتر الرجل، ونصف حالات بتر الذراع، يؤكد

المصاب أن العضو المبتور أقرب إلى البدن منه إلى طرف العضو الآخر.. وفي بعض الأحيان يقترب من البدن أكثر فأكثر حتى يلامس موضع الجدع أو أنه يبدو في داخله ـ ظلّ في داخل المادة... الآن نستطيع أن نفهم أننا عندما نستبدل العضو المبتور بعضو اصطناعي لا إحساس فيه فإن حاسة البصر تستحث الوعي على إعادة اليد أو القدم إلى موضعها السابق. هذا ما يحدث تماماً وقد وصفه اثنان يتمتعان بقوة ودقة الملاحظة وكانا فقدا رجليهما أحدهما يلتقي في مجال عمله مئات الذين فقدوا أحد أعضائهم كل سنة، وقد أكد لي أن تجربته في هذا المجال ذات طابع عام. هو فقد رجله في سن الحادية عشرة، ويذكر أنه كان يشعر بها وهي تقترب تدريجياً حتى لامست الركبة أخيراً. عندما بدأ باستخدام رجل اصطناعية عادت الرجل لتأخذ موقعها السابق، ولم يعد يشعر بها متقلصة، إلاّ عندما يتحدث عن عملية الجدع بسبب من الأسباب ويفكر فيها وفي الرجل المفقودة(٤٢).

الذين يستخدمون الأطراف الاصطناعية يخلعونها عادة عند الإيواء إلى الفراش، وعندئذٍ قد يصبح الشبح مؤلماً جداً. ويليام ورنر، محارب أميركي بُترت رجله اليمنى من فوق الركبة، وذلك في أثناء القتال في ايطاليا سنة ١٩٤١، وهو يصف حالته كما يلي:

يزداد الألم أحياناً لدرجة أنني لا أستطيع النوم. أطلعت عدداً من الأطباء على حالتي لكن يبدو أنهم لا يستطيعون مساعدتي. أنهض في الليل أحياناً وأضع العضو الاصطناعي وأمشي في البيت، وهذا يفيدني كما يبدو. وعندما أضع العضو جانباً يعاودني الألم.

أوليفر ساكس وصف حالة مماثلة حيث يميز الأبتر بوضوح بين طريقتين مختلفتين لرؤية الشبح: الشبح الطيب الذي ساعده على تنشيط العضو الاصطناعي ليمشي مجدداً، والشبح السيىء الذي يؤلمه عندما ينزع العضو الاصطناعي في الليل. ويعلّق ساكس على

ذلك بقوله: «بالنسبة لهذا المريض، ولجميع المرضى، أليس مجدياً البحث في كيفية التخلص من شبح سيىء (أو سلبي أو مرضي) إذا كان موجوداً؛ والاحتفاظ بالشبح الجيد... حياً ونشيطاً وفي أحسن حال؟»[٢٥].

فولكلور الأشباح

عرف الإنسان بتر الأعضاء منذ آلاف السنين. وجدت هياكل عظمية مبتورة الأصابع في كهوف في فرنسا واسبانيا تعود إلى قرابة ١٣٦ ألف سنة، وفي مصر عثر على أذرع اصطناعية مدفونة مع المومياءات[٢٦]. كان الناس معرّضين دائماً لفقدان أعضاء من أجسامهم نتيجة الحوادث والحروب. وكان البتر أيضاً يعتبر عقوبة كما ورد في قانون الانتقام العبري القديم: «العين بالعين والسن بالسن، واليد باليد والقدم بالقدم»[٢٧]. والإسلام سنّ عقوبة للسرقة بقطع الذراع الأيمن للسارق. وهكذا نتأكد أن الأشباح وما يتأتى عنها من أوجاع ليست ظواهر جديدة، وأنها عرفت وكانت موضع نقاش منذ آلاف السنين. ونستطيع أن نتوقع أن فولكلور الأشباح توارثته البشرية جيلاً بعد جيل.

حساسية الأبتر نحو الطقس تكاد تكون أسطورة، والفولكلور هنا يزداد قوة باستمرار بسبب التجربة. «تحرك الأصابع المفقودة في اليدين أو الرجلين بشكل غير إرادي أمر يتكرر دائماً، وهذا بالنسبة للكثيرين دليل ينذر بهبوب ريح شرقية»[٢٨]. ليس من الصعب التحقق تجريبياً من دقة تنبؤات الطقس هذه، ومحاولة اكتشاف ما إذا كانت قابلة للتفسير في إطار، درجة الحرارة، والرطوبة، ومعدل الضغط، وغيرها من العوامل الفيزيائية المباشرة.

هناك أوجه أخرى للفولكلور يصعب البحث فيها لكنها ليست

أقل أهمية. منها الاعتقاد التقليدي السحري أن الجزء المفصول عن الجسم يظل على صلة به وله قدرة التأثير فيه عن بعد. عرفت ذلك لأول مرة في أثناء إقامتي في ماليزيا. كنت أقيم في قرية ماليزية، كامپونغ، وفي أحد الأيام جلست أقصّ أظافري وأرميها بجوار شجيرة قريبة مني. عندما رأى مضيفاي ذلك أصيبا بحالة ذعر، وقالا لي إن عدواً لي قد يلتقطها ويستخدمها لتسبب لي الأذى بواسطة السحر. وكانا مدهوشين من عدم معرفتي بأن الأعمال السيئة قد تستخدم أظافري كوسيلة وأن ذلك يؤذيني.

عرفت فيما بعد أن مثل هذه المعتقدات منتشرة بين الناس، وأنها من القواعد الأساسية للممارسة السحرية، وهذا ما يعبّر عنه باختصار العالم الأنثروبولوجي جايمز فراريزر في قوله: «الأشياء التي كانت يوماً على صلة ببعضها البعض، تظل قادرة على أن تؤثر ببعضها البعض عن بُعد، بعد انقطاع الصلة الفيزيائية بينها»[٢٩]. أحد معالم نظرية الكم الأكثر إثارة للاهتمام هو أن مبدأ اللامحلية - كما يعبر عنه تناقض أينشتاين وپودولسكي وروزن ونظرية بيل، له الأهمية نفسها في العمليات الفيزيائية في المجال ما دون الذري.

بالنسبة للأعضاء الشبحية يظل مصير العضو المبتور، حسب الاعتقاد السائد، قادراً على التأثير في الشخص الذي كان العضو جزءاً منه في أحد الأيام. بعض الأخبار التي وصلتني من قراء مجلة «جنود الحروب الأجنبية» تدل على أن هذا التقليد ما زال حياً. أحد القراء ويدعى ويليام كرادوك شرح في رسالته كيف عرف هذا المعتقد من والده الذي كان يعمل كمسؤول عن الغلايات والصيانة في مستشفى جاكسون ڤيل في إيلنوي:

في الأربعينات كنت متعوداً على التوقف أمام قسم الغلايات وأنا في

طريقي من المدرسة إلى البيت. في أحد الأيام كان والدي يضع صرة قماش صغيرة على المقعد بجانبه، وحاول أن يخبئها حين رآني. رأيت القماش ملطخاً بالدم فسألت والدي عنه فقال لي: لا تهتم لذلك. أخبرني لاحقاً أن الصرة كانت تضم يداً مبتورة، وأنه لفها كي يمدّدها بشكلها الطبيعي. وتابع يقول إنه يعرف رجلاً كان يعاني آلاماً فظيعة في يده المبتورة، وإنهم نبشوها حيث دفنت ومددوا أصابعها على نحو مستقيم، فزال عنه الألم.

وهذه قصة أخرى عن رجل كان يحتفظ بأصبع مبتور في وعاء:

كانت حالة الرجل عادية لسنوات عديدة. لكنه بدأ يشكو فجأة من الاحساس بالبرد الشديد في الأصبع المفقود، فذهب إلى الطبيب الذي بتر له أصبعه ليستشيره في الأمر. سأله الطبيب أين يوجد الوعاء الذي يضم الأصبع. ردّ الرجل إنه في الطابق السفلي في بيت والدته حيث وضع في البداية، وإن الطابق فيه تدفئة. طلب منه الطبيب الاتصال بوالدته للتأكد من مكان الوعاء. لم تفهم الوالدة ما الفائدة من ذلك لكنها نزلت إلى الطابق السفلي ووجدت أن هناك نافذة مكسورة فوق الوعاء بقليل. وعندما وضع الأصبع في مكان دافئ زال الألم.

عالم النفس الأميركي ويليام جايمز قام باستطلاع للرأي في الثمانينات من القرن الماضي، فاستجوب نحو مئتي أبتر، وتبين له أن مثل هذه المعتقدات كانت «واسعة الانتشار»[٣٠]. حاول بعض علماء النفس مؤخراً تفسير الأوجاع الشبحية بأنها «تهيؤات» مبنية على أساس هذا المعتقد. من بين الحالات التي تناولتها الدراسات الحديثة، حالة صبي في الرابعة عشرة كان يعاني من آلام احتراق حادة في رجله الوهمية بعد بتر رجله.. طبيبه النفسي اكتشف أنه في السنة الماضي كان أحد أساتذته قد ناقش مسألة البتر في الصف

وأخبر الطلاب قصة عن رجل كان يشعر بآلام لسع في رجله الوهمية. نبشت الرجل لمعرفة سبب الألم فتبين أن النمل كان يقيم فيها، والألم توقف بعد إزالة النمل وإعادة دفن الرجل باعتناء. فاعتقد الصبي أن إحراق رجله المبتورة كان السبب في آلام الاحتراق في الرجل الوهمية[٣١].

حالة أخرى عالجها الطب النفسي، كانت حالة شابة بترت ساقاها في سن السادسة عشرة بعد حادث سيارة. أخذت تعاني بعد فترة من آلام وهمية حادة، آلام احتراق أيضاً. تذكرت تحت تأثير التنويم المغناطيسي أنها قالت للطبيب الجراح قبل العملية إنها لا تريد أن تُحرق ساقاها بعد البتر، بل تفضل دفنهما: كانت ترغب في إجراء مراسم دفن لساقيها. لكن الجراح تجاهل الأمر. حاول الطبيب النفسي معالجتها، فكان يردد على مسمعها وهي منوّمة أن ساقيها لا تزالان معها روحياً على الرغم من إحراقهما. أخذت حالتها تتحسن تدريجياً وبدت مقتنعة بأنها استردت ساقيها بشكل رمزي. آلامها الوهمية اختفت تماماً[٣٢]. تلك كانت واحدة من مجموعة قليلة من الحالات التي اطلعت عليها في الأبحاث الطبية المختلفة والتي وصلت إلى الشفاء التام.

تنتشر المعتقدات المماثلة في مختلف أنحاء روسيا أيضاً، وفي معظم أنحاء العالم على الأرجح. سوف يقول المشككون بالطبع إن هذه المعتقدات خرافات. لكن كيف يستطيعون التأكد إلى هذا الحد؟ لم يحاول أي باحث بعد القيام بالتجارب المناسبة للتحقق من ذلك. على الرغم من أن دراسة تأثير الأطراف المبتورة على الألم الوهمي ليست هدفي الأساسي، أجد أنه من المفيد أن أشير إلى أن هذه القضية يمكن الخوض فيها عن طريق البحث التجريبي.

ليست التجربة صعبة التنفيذ في حال تعاون فريق العمل والمرضى في المستشفى حيث تحرق الأطراف المبتورة بشكل روتيني دون استشارة المرضى. لكي تحقق التجربة هدفها يجب تقسيم الأطراف المبتورة إلى ثلاث مجموعات. المجموعة الأولى تحرق كالمعتاد، والثانية تدفن بشكل سوي والثالثة تدفن مثنية. يمكن تنفيذ ذلك بدون أن يعرف المرضى أو الأطباء مصير الأطراف. بعد ذلك بفترات متفاوتة يسأل المرضى عن أحوالهم. إذا تبين أنه لا توجد اختلافات لافتة بين المجموعات، يكون هذا بمثابة تأكيد لصحة فرضية المشككين. لكن في حال وجود اختلافات، كأن يشعر الذين أحرقت أطرافهم بمزيد من آلام الاحتراق، والذين دفنت أطرافهم مثنية يشعرون بآلام أكثر من أولئك الذين دفنت أطرافهم سوية، عندئذ تكون التجربة أسهمت في تعزيز الفولكلور التقليدي. وقد تتغير بعض الممارسات الطبية في هذه الحالة، على الأقل بإعطاء المرضى حق تقرير كيفية التخلص من الأطراف المبتورة.

الأطراف الشبحية وتجربة الانفصال عن الجسد

ما هي صلة الأطراف الشبحية وتجربة الانفصال عن الجسد؟ هذه التجربة تعني أن المرء يجد نفسه خارج إطار جسده، وبشكل ضمني أو واضح يجد نفسه داخل جسم شبحي(٣٣). أذكر هنا على سبيل المثال ما رواه أحد الذين عاشوا هذه التجربة، وقد قال إنه رأى نفسه والأطباء يجرون له عملية جراحية بعد تعرضه لحادثة خطيرة. كان قد فقد الوعي بعد التخدير، لكن حالة فقدان الوعي التام لم تستمر فترة طويلة:

> رأيت نفسي ـ جسمي ـ ممدداً هناك، رأيت بوضوح تام طاولة العملية. كنت أحوم بحرية وأنظر من الأعلى إلى جسمي الممدد على طاولة

العملية. رأيت جرح العملية إلى اليمين، والطبيب يحمل في يده آلة لا أستطيع وصفها بدقة. حاولت وضع حد لما يجري. كان الموقف حقيقياً للغاية. ما زلت أسمع صدى كلماتي: «توقفوا ـ ماذا تفعلون هناك؟»[٣٤].

بعض الأشخاص يستطيعون الانفصال عن أجسادهم والتنقل بحرية. عندما تنتهي الحالة يعاودون الدخول في أجسادهم فيتلاحم الجسد الفيزيولوجي مع الجسد الشبحي. روبرت مونرو، أحد الذين جربوا الرحيل بعيداً عن أجسادهم[٣٥]، وهو يعطي دروساً تطبيقية حول هذا الأمر في معهده في ڤيرجينيا في الولايات المتحدة، فيدرب الناس على الانفصال عن أجسادهم وهذا وصفه لما يجري:

تجربة الانفصال عن الجسد حالة يجد فيها المرء نفسه خارج إطار جسده الفيزيولوجي، ويكون بكامل وعيه قادراً على الرؤية والتصرف كما لو أنه يتحرك فيزيولوجياً مع بعض الاستثناءات. يستطيع أن ينتقل عبر الفضاء (والزمن) ببطء أو بسرعة تفوق بوضوح سرعة الضوء. يستطيع مراقبة الأحداث والمشاركة فيها، ويتخذ قرارات متعمدة تستند إلى ما يراه ويفعله. يستطيع التحرك عبر الأشياء المادية كالجدران والألواح المعدنية والاسمنت والأرض والبحر والهواء، وحتى عبر الاشعاع الذري، وذلك من دون جهد أو تأثر. يستطيع زيارة صديق على بعد ثلاثة آلاف ميل. ويستطيع الوصول إلى القمر، والنظام الشمسي أو المجرة التي تعجبه[٣٦].

هذه التجارب يعرفها الذين اقتربوا من الموت؛ هذا ما حدث على سبيل المثال لشاب في السابعة عشرة كاد يموت غرقاً عندما كان يسبح مع رفاقه في إحدى البحيرات، قال الشاب:

كنت أتخبط صعوداً وهبوطاً، وفجأة شعرت أنني انفصلت عن جسدي، بعيداً عن الجميع، وأنني صرت في حيّز خاص بي. كنت متوازناً أراقب جسدي الذي يتخبط في الماء صعوداً وهبوطاً. رأيت

جسدي من الخلف ومن الجهة اليمنى إلى حد ما. شعرت أنني في جسم متكامل على الرغم من أنني كنت بعيداً عن جسدي. كان لدي إحساس رقيق يصعب وصفه، شعرت أنني كالريشة[٣٧].

مثل هذه الحالات تنتشر في معظم الثقافات التقليدية. وهي ليست بعيدة عن التداول حتى في المجتمعات الصناعية. استطلاعات الرأي تظهر باستمرار أن عدداً من الناس تتراوح نسبته بين ١٠ و٢٠ في المئة يذكرون أنهم عاشوا مرة واحدة على الأقل تجربة الانفصال عن الجسد[٣٨].

كلنا نعيش تجارب مماثلة في أحلامنا، عندما يبدو لنا أننا نرحل بعيداً على الرغم من أن جسمنا الفيزيولوجي يكون نائماً في السرير. نكتسب في أحلامنا جسماً ثانياً، جسم الحلم، قد لا نعي وجوده دائماً، كما أننا لا نعي دائماً وجود جسمنا الفيزيولوجي، لكنه موجود ضمنياً. في أحلامنا نتخذ موقعاً، وجهة نظر، مركزاً؛ نستطيع أن نتحرك، نرى، نسمع، نتكلم. أحياناً نتحسس بوضوح جسم الحلم خصوصاً في أحلام الطيران والأحلام الشهوانية.

بعض الناس يرون أحلاماً يعرفون فيها أنهم يحلمون، وهي تعرف «بالأحلام الشفافة». يكونون داخل جسم الحلم ويستطيعون الذهاب حيث يريدون ويسيطرون إلى حد ما على تجربتهم. مثل هذه الأحلام تشبه تجربة الانفصال عن الجسم، والاختلاف الأساسي بينهما أننا نصل إلى الأولى من حالة الحلم والثانية من اليقظة[٣٩].

في الكتابات الغيبية تذكر تجربة الانتقال في الأحلام الشفافة أو الانفصال عن الجسد بأنها «سفر رفيع» والجسم الذي يعيش هذه التجربة يعرف «بالجسم الرفيع» أو«الجسم الرقيق». معظم الناس

يعتبرون هذا التعريف غامضاً أو مضللاً، لذلك سأشير إلى هذا الجسم ببساطة بأنه «لامادي».

إن أوجه التشابه بين الجسم اللامادي والأطراف الشبحية متعدّدة ومثيرة للاهتمام. أولاً: العضو الشبحي يبدو حقيقياً بالنسبة للمصاب، وكذلك يبدو الجسم اللّامادي أيضاً على الرغم من أنه يوجد خارج إطار جسم اللحم والدم. ثانياً، يستطيع الجسم اللامادي الانفصال عن الجسم الطبيعي ومن ثم الدخول فيه ثانية، كما يحدث عند المصابين بالشلل النصفي أو الذين خضعوا لتخدير عصبي، فالعضو الشبحي يستطيع الانفصال عن العضو الطبيعي ومن ثم يدخل فيه ثانية. ثالثاً، هناك حالات توسطية، خصوصاً عند تعرض العمود الفقري للاصابة؛ «بعد الاصابة مباشرة قد يكون الشبح منفصلاً عن الجسم الحقيقي. قد يشعر المصاب مثلاً أن رجليه مرفوعتان فوق صدره أو رأسه مع أنه يرى بوضوح أنهما ممددتان على الطريق»[٤٠].

رونالد ميلزاك، طبيب الأمراض العصبية، توصّل بعد سنوات من دراسة الأشباح إلى العقول: «من الواضح أن اختبارنا للجسم قد يحدث بدون جسم على الاطلاق. نحن لا نحتاج إلى جسم لكي نشعر بالجسم»[٤١]. هذا الأمر يجربه بشكل مباشر أولئك الذين يجدون أنفسهم خارج أجسامهم.

نظريات حول الأشباح

ماذا يعني كل ذلك؟ يعتمد الجواب إلى حدّ بعيد على رؤية الشخص للعالم. بعض الناس يعتبرون أن الجسم اللامادي مظهر للروح أو النفس؛ إنه يحيي الجسم الفيزيولوجي عادة، ويستطيع

الانفصال عنه. والأطراف الشبحية مظاهر للروح أو النفس. إنها ذات طبيعة نفسية أكثر منها مادية. وجهة النظر التقليدية هذه هي الأكثر انتشاراً. اللورد نيلسون، الأدميرال البريطاني الشهير، فقد ذراعه في معركة بحرية سنة ١٧٩٧، وكان يردّد دائماً أن إحساسه بوجود ذراع شبح كان دليلاً على وجود الروح.

لا يزال عدد كبير من علماء النفس يحاولون تفسير الأشباح، والبعض يعتبرونها «مشاعر» نحو الأطراف المفقودة[٤٢]. في أوساط الغيبيين تعتبر الأطراف الشبحية مظاهر «دقيقة» أو «رقيقة» أو «أثيرية» للجسم.

لكن الأشباح والجسم اللامادي من وجهة نظر العقل المتقلص هي أوهام تولد داخل الجهاز العصبي. لا توجد الأشباح حيث يعتقد المصابون، بل هي داخل الدماغ. بالنسبة للملتزمين بالمبدأ الآلي أو المادي، ليست نظرية الدماغ مجرد فرضية بل أمر واقع: يجب أن تكون صحيحة. لا يزال الطب المؤسساتي يخضع لسيطرة النظرية الآلية، لذلك فإن الرأي الرسمي الذي يعلم الأطباء للذين بترت أعضاؤهم في المستشفيات يقول إن ظاهرة الشبح موجودة داخل الدماغ.

لكن تحديد الموقع الدقيق للأشباح يظل أمراً محيّراً. كانت الفرضية المهيمنة في البداية أن الأطراف الشبحية والأوجاع الشبحية تتولد بفعل نبضات تبثها الأعصاب في القسم المتبقي من العضو المبتور، خصوصاً في العقد العصبية التي تتكون في مكان الجدع، وتسمى الأورام العصبية، هذه النبضات التي تنتقل عبر الحبل الشوكي إلى قشرة الدماغ، من المفترض أنها تحدث أحاسيس

في مناطق النشاط الحركي والحسي تنسب إلى العضو المفقود. أخضعت هذه الفرضية للاختبار مراراً، وذلك من خلال محاولات تخفيف الآلام الشبحية، فكان الجراحون يقطعون الأعصاب فوق الأورام العصبية بقليل أو عند جذورها، بجانب الحبل الشوكي. كان المرضى يرتاحون بشكل مؤقت في بعض الأحيان، لكن الشبح يظل موجوداً والألم يعود غالباً. كما أن فرضية الجزء المتبقي من العضو لا تفسر كيف أن بعض الناس يولدون بدون أطراف ومع ذلك يشعرون بوجود الأشباح بدون القيام بأية جراحة عصبية.

الفرضية التالية نقلت موقع الأشباح من الأورام العصبية إلى الحبل الشوكي، وتقول بأن الأشباح تتولد من نشاط عفوي مفرط للأعصاب داخل الحبل الشوكي بعد فقدانها لمعدل الطاقة الطبيعي الذي كانت تبثه في الجسم. طرق عديدة مختلفة داخل الحبل الشوكي قطعت في محاولة وقف هذه المؤثرات، لكن الأشباح استمرت وكذلك الألم. هذه الفرضية مرفوضة أيضاً في تجربة الشكل النصفي، عندما يكون الحبل الشوكي مصاباً في قسمه الأعلى، في الرقبة على سبيل المثال. يشعر البعض بآلام حادة في الأرجل وأعلى الفخذ، لكن الخلايا العصبية في العمود الفقري التي ترسل النبضات من هذه الأماكن إلى الدماغ موجودة تحت مستوى الإصابة، وهذا يعني أن النبضات العصبية التي ترسل بواسطتها لن يجتاز موضع الإصابة[٤٣].

كان لا بد من اعتبار الدماغ الحيز الفرضي للأشباح، مناطق المهاد البصري والقشرة الدماغية التي تتلقى النبضات العصبية من العضو المصاب، أزيلت، لكن هذه المحاولة الجراحية القصوى لوضع حد للألم فشلت أيضاً. حتى عند استئصال المناطق المناسبة في

القشرة الحركية العصبية، فإن الألم كان يعود بشكل عام والشبح يظل موجوداً[٤٤].

تيارات حديثة لنظرية الدماغ تدفع الحيّز المفترض للأشباح إلى أبعد من ذلك، إلى الأنسجة الدماغية. إحدى الفرضيات تقول إن الشبح يعود إلى الطريقة التي تظهر فيها صلات عصبية جديدة في الداخل، وذلك من خلال إعادة تنظيم، المناطق التي كانت تتلقى نبضات عصبية من العضو المبتور[٤٥]. لكن نمو أنسجة عصبية جديدة يستغرق أسابيع أو شهوراً، والأشباح قد تظهر مباشرة، عندما تتخدر أعصاب العضو المصاب على سبيل المثال. وهناك فرضية أخرى تحاشت مسألة نمو أعصاب جديدة واقترحت كشف الدوائر المستترة داخل مناطق الدماغ[٤٦]. لكن فرضية ثالثة تقترح أن صورة الجسم تتولد في شبكة معقدة من الأعصاب في أجزاء مختلفة من الدماغ. هذه الشبكة «تعالج المعلومات التي تتدفق عبرها وتحدث في النهاية الشكل الذي يُحس بأنه الجسم كله»[٤٧]. والشبكة مُحكمة الأسلاك، ومن المفترض أنها فطرية، لأن الذين يولدون بدون أطراف يتولد لديهم الاحساس بوجود أشباح للأطراف المفقودة. تمتد الشبكة لتصل إلى معظم أجزاء الدماغ لذلك فإن إتلافها يعني «إتلاف معظم الدماغ تقريباً»[٤٨].

في هذه المرحلة لا تعود نظرية الدماغ حول تولد الأشباح موضع جدل. إذا كان التخلص من أية منطقة في الدماغ لا يؤدي إلى زوال الشبح، يقترح الباحث أن الشبح يولد في أجزاء أخرى من الدماغ. بالامكان افتراض وجود أنظمة «متوازية» أو «ارتدادية» أو «كامنة» إلى ما لا نهاية، كما كان يحدث في علم الفلك قبل كوبرنيك، حين كان الفلكيون يعمدون إلى إضافة مدارات إلى

الأفلاك المفروضة للكواكب لتعليل أية ظاهرة غريبة. إن قابلية الجدل قد تكون فضيلة بالنسبة للمؤمنين الملتزمين لكنها عيب من وجهة النظر العلمية.

كان الباحثون في مجال الطب عندما يفكرون بمسألة الأشباح يميلون غالباً إلى التسليم بمفاهيم مثل «المخطط الوضعي» أو «مخطط الجسم» أو «صورة الجسم». هذه التعابير طرحت منذ بداية القرن كقاعدة نظرية لتفسير بعض الحالات، لكن استخدامها ظل غامضاً إلى حد بعيد. طبيبان ألمانيا شهيران في طب الأعصاب قاما بمراجعة نقدية لعقيدة «مخطط الجسم» ووصلا إلى الاستنتاج التالي:

> لا توجد نظرية واضحة وموحّدة لمخطط الجسم. بل عمد بعض الباحثين إلى استحداث أفكار مختلفة تماماً تعود إلى منطلقات مختلفة، وكان يفترض أنها ستساعد على شرح حالات سريرية متعدّدة. إلى جانب ذلك إن المساهمات الفعلية القليلة في هذا الحقل كانت عرضة للكثير من سوء الفهم والتشويه... منذ طرحت هذه النظرية صار الباحثون يشيرون إلى الاضطرابات المتنوعة على أنها «اضطرابات في مخطط الجسم». وكانوا يعودون إليها لاستخدامها كأدلة على صحة المبدأ النظري. هذه بالطبع مغالطة منطقية، فهم يستندون إلى فرضية لشرح فرضية أخرى، وهكذا. ونادراً ما كانوا يعتمدون الأسلوب التجريبي لاختبار الفرضيات النظرية ومدى صحتها بعيداً عن التحيز[٤٩].

الفرويديون لهم نظرتهم الخاصة «لمخطط الجسم»، إنه يوجد في «الحسي ـ الدماغي المكاني ـ الزماني» ويتضمن «الانعكاس العقلاني للأنا»[٥٠]. تتولد الأشباح في اللّاوعي نتيجة «رغبة نرجسية للمحافظة على سلامة الجسم في مواجهة خسارة حقيقية أو رفض خَصْيٍ رمزي لعضو في الجسم»[٥١]. هذه النظريات تقدم

مصطلحات فنية جديدة لكنها لا توضح شيئاً حول طبيعة صورة الجسم أو العقل اللّاواعي.

الأشباح والحقول

كل النظريات العلمية التقليدية محددة في إطار عقيدة العقل المتقلص: مخططات الجسم، والصور، والأشباح، يجب أن تكون في الدماغ، بدون اللجوء إلى التجربة. أما إذا كان الدماغ يمتد داخل الجسم وخارجه، لا يعود هناك مبرر لنسبة صورة الجسم إلى الدماغ أو حتى إلى النسيج العصبي. والعضو الشبحي بشكل خاص يجب أن لا يُنسب إلى الدماغ، بل يعتبر أنه موجود حيث يبدو أنه موجود: أي إلى ما بعد موضع البتر.

فكرة العقل الممتد تشبه التصوّر التقليدي حول الروح التي تهيمن على الجسم وتحييه. لكنني أعتقد أنه قد يكون مفيداً لنا اليوم شرح هذا المفهوم انطلاقاً من فكرة الحقول. الجسم نفسه يخضع لحقول تنظمه وتهيمن عليه. إلى جانب الحقول الكهربائية المغناطيسية والانجذابية والكمية، فإن الحقول المورفولوجية تضبط تطوره وتحافظ على شكله. والحقول السلوكية والعقلية والاجتماعية هي أساس السلوك والحياة العقلية. بالنسبة لفرضية التشكل السببي تعتبر الحقول المورفولوجية والسلوكية والعقلية والاجتماعية أنواعاً مختلفة من الحقول التشكلية، تتضمن في آن واحد ذاكرة متأصلة تعود إلى ماضي الفرد وذاكرة جماعية من عدد لا يحصى من الناس الذين رحلوا.

على الرغم من أنني أفضل اعتبار حقول الأشباح حقولاً تشكلية، لكن الفرضية التي سأقترح إخضاعها للاختبار ذات طبيعة أكثر شمولية. لست الآن مهتماً بميزة الحقول التشكلية المحددة،

خصوصاً طبيعتها الفطرية، التي تتشكل بالرنين التشكلي. بل أريد البحث في الحقول كأنماط منظمة في المكان والزمان. سوف أعتبر أن موقع هذه الحقول حيث تبدو الأشباح موجودة، وأنها قابلة للتمدد خارج إطار الجسم وأبعد من موضع البتر.

تجربة بسيطة حول تأثير لمسة الشبح

التجربة التي سأقترح تشبه تلك التي طرحت سابقاً حول اختبار الاحساس بالتحديق. كما أن المرء قد يتأثر بأن يكون موضع تحديق، فهو أيضاً قد يتأثر إذا لمسه عضو شبحي. مهما تكن طبيعة الحقل الذي يشكل أساساً للشبح، فإن الشخص الآخر يخضع لحقول مشابهة أيضاً، وهي قد تتفاعل مع حقول الأبتر.

أبسط شكل تتخذه التجربة يشبه الطريقة العامة التي اعتمدت في اختبارات الاحساس بالتحديق. يجلس أحد الأشخاص أمام شخص عنده ذراع شبحي، وهذا الأخير إما أن يلمس كتف الجالس أمامه بذراعه الشبحي أو لا يفعل شيئاً. في بداية كل تجربة تطلق إشارة طقطقة أو رنين أو أية إشارة آلية أخرى. على الشخص الأول أن يحدد ما إذا كان يشعر بلمسة الشبح أم لا، وتدون النتائج ويقال له إن كان على خطأ أم على صواب. هذه التجربة تساعد على اكتشاف الاحساس غير المألوف بلمسة شبح - إذا كان ذلك ممكناً.

بالنسبة للذين عندهم أرجل شبحية تتم محاولة تمييز لمسة الشبح بواسطة الرجل، أي بواسطة الرفس الشبحي.

نتائج تجربة تمهيدية

إثر مقالة لي نشرتها مجلة مؤسسة العلوم العقلية كتب لي

كازيمير بيرنارد، وهو أبتر من هيرلي نيويورك، رسالة يقول فيها إنه فقد رجله اليمنى، في أسفل الركبة، عندما كان في النرويج بين أفراد قوة بعثة الحلفاء سنة ١٩٤٠. بعد إصابته توظف في شركة IBM كخبير في التصنيع الالكتروني. كان مهتماً بالبحث السيكولوجي ومتحمساً لخوض بعض التجارب لمعرفة ما إذا كان يستطيع بالفعل ملامسة شخص آخر برجله الشبحية. وفكر بأن التجربة تنجح أكثر إذا كان الشخص يتمتع بإحساس مرهف.

ناقش الأمر مع الدكتور ألكسندر إيميتش، في مدينة نيويورك، وهو عالم كيميائي متقاعد، وقد اتصل بدوره بـ إينغو سوان، في مدينة نيويورك أيضاً، وهذا الأخير كان قد شارك في مجموعة من التجارب الپاراسيكولوجية الناجحة في مؤسسة ستانفورد للأبحاث في كاليفورنيا. عمل الرجال الثلاثة معاً في تخطيط وتنفيذ مجموعة اختبارات، وكان على سوان أو إيميتش أن يحاولا الاحساس برجل بيرنارد الشبحية. أجريت التجارب في أيام مختلفة من شهري آذار ونيسان سنة ١٩٩٢.

دوّن سوان فكرة المشروع تحت عنوان «تقرير غير رسمي حول تجربة أولية للاحساس «بعضو شبحي»». وأنا أشكر إينغو سوان وألكسندر إيميتش وكازيمير برنارد لأنهم وافقوا على نشر جزء من هذا التقرير. يقول سوان في وصفه للعملية:

> كان السيد كازيمير برنارد يجلس في وضع يسمح له برفع أو خفض رجله الشبحية، وسوان جلس أمامه يغطي رأسه حتى كتفيه، وكان يمرر يده اليمنى إلى الإمام وإلى الوراء خلال رجل السيد برنارد إذا كانت ممدودة إلى الأعلى، وكان عليه أن يعلن إذا لامست يده الرجل الشبحية أم لا. كان الدكتور إيميتش يشير بأصبعه بصمت إلى السيد

> برنارد كيف يرفع رجله أو يخفضها، ويستخدم جرس ليعلن لِ سوان بدء الاختبار.

كان رفع الرجل أو خفضها يتمان عشوائياً، والذي يقوم بالتجربة يجب أن يقول ما إذا كانت الرجل الشبحية موجودة أم لا، إن سوان نجح في ١٧ محاولة من أصل ١٧٥، وإيميتش نجح في ١١ محاولة من أصل ٩٦. عندما يكون الجواب صحيحاً كان برنارد يخبر الذي يقوم بالتجربة بذلك كي يتمكن هذا الأخير من التعرّف إلى حضور الشبح في محاولات أخرى.

هذه هي النتائج الإجمالية كما دونها سوان:

> سوان: من أصل ١٥٨ محاولة، ٨٩ إجابة صحيحة، فيما يتوقع أن تكون هناك ٧٩ إجابة صحيحة بفعل الصدفة.

> إيميتش: من أصل ٨٤ محاولة، ٤٦ إجابة صحيحة، والمتوقع كان ٤٢ إجابة صحيحة بفعل الصدفة.

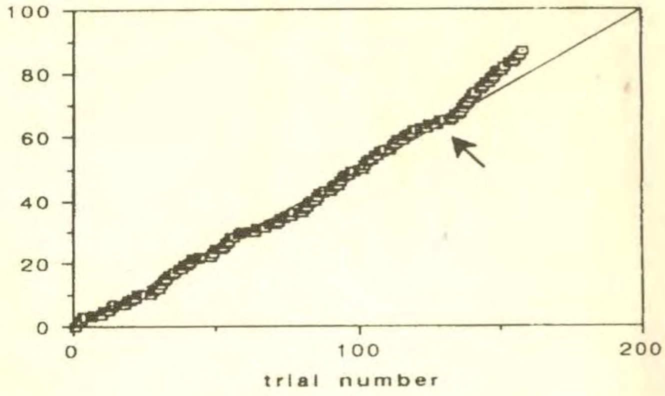
والتفت سوان إلى الأثر التعليمي أيضاً الذي كان يظهر غالباً في التجارب النفسية في مؤسسة ستانفورد للأبحاث؛ فليس هناك ما يثير الدهشة أن المهارات النفسية تتحسن غالباً بالتعلم، كما يحدث للمهارات العادية. وقال سوان:

> خلال الفترة الطويلة التي شغلت فيها منصب معد التجارب في مؤسسة ستانفورد للأبحاث، حددت العديد من المميزات التي لها صلة بالتعلم ودرستها وعرفتها حتى يصار إلى تقويتها. وقد تبين أن التعلم النفسي يتطور من خلال مراحل دقيقة قابلة لأن يتكهن بها، وهذه يبدو أنها تعزّز ببعضها البعض إذا استخدمت التدابير المناسبة لتقويتها. بعض مؤشرات التعلم هذه يمكن التعرّف إليها من خلال الدراسة العامة، لكن البعض الآخر يختص بالتعلّم النفسي.

سجّل سوان الاجابات الصحيحة في رسم بياني، وأظهر أيضاً

الإجابات المتوقعة بمحض الصدفة، التي يكون فيها نصف الاجابات صحيحاً والنصف الآخر خاطئاً. (الشكل ١١). كان سوان هو الذي يخوض التجربة، فبدأ يشعر بأنه يكتسب معرفة ما قرابة الاختبار ١٣٣ تقريباً. في ٢٥ محاولة تلت المحاولة ١٣٣ وحتى نهاية التجربة، كانت إجابة سوان صحيحة ٢٢ مرة، ومعدل الصدفة ١٢,٥ . (قمت بدراسة المعطيات كافة من الناحية الاحصائية، وحددت نسبة الاجابات الصحيحة في مجموعات متتالية يتألف كل منها من عشر محاولات وقمت بتحليل الاتجاه العام بواسطة الارتداد الخطّي. كانت إجابة سوان تميل في النهاية نحو الصواب أكثر مما كانت عليه في البداية، أي أن أثر التعلم واضح إحصائياً وقد بلغ احتمال ٠,٠٣ بالمئة).

وعندما كان إيميتش هو الذي يقوم بالتجربة تحسّن الأداء أيضاً،



الشكل (١١)

عدد المرات التي قدر فيها سوان بشكل صحيح إذا كانت رجل برنارد الشبحية موجودة أو غير موجودة. حتى قرابة المحاولة ١٣٣ لم تكن ردوده أفضل من احتمال الصدفة. لكن بعد ذلك، وهذا يشار إليه بسهم، عندما قال إنه تعلّم كيف يُحسّ الشبح، بدأت إجاباته تتحسن. الخط يشير إلى معدل التخمينات الصحيحة المتوقعة بالصدفة.

وبدأ يظهر أثر التعلم قرابة المحاولة ٦٨. في ١٧ محاولة بدءاً من هذه النقطة وحتى نهاية التجربة كانت إجابته صحيحة ١١ مرة، ومعدل الصدفة كان ٨,٥.

ويقول سوان: «إذا اعتمدنا المعدل العام لكل المحاولات من أجل الحكم على نجاح هذه التجربة، فلن نجد النجاح ملحوظاً». لكن عند الانتباه لظاهرة التعلم، خصوصاً عندما كان سوان الذي يقوم بالتجربة، فإن نمط النتائج «يظهر أن مهارة ما كانت تكتسب تدريجياً، وقد عزّزت إمكانية تقرير ما إذا كانت يدا المجرّب تلامسان العضو الشبحيّ». عندما بدأ الأثر التعليمي بالظهور اكتشف سوان أن ملامسة الشبح كريهة. لم يكن عنده توقع مسبق أنها ستكون مقبولة أم لا، لكن بعد اكتشافه هذا، صار من الأسهل أن يشعر بوجود الشبح وتحسّن معدل إجابته.

سوف يرغب المشككون بالطبع بمعرفة ما إذا كان أثر التعلم له تفسير أكثر وضوحاً. هل هو مجرد تعوّد على صوت أو على مؤثرات حسية أخرى؟ وقد علق سوان نفسه على ذلك بقوله:

> كانت الرؤية محجوبة كلياً بواسطة الغطاء، لكن لم تكن هناك وسيلة لمنع السمع. في بعض الأحيان كان كرسي برنارد يصرّ، فيعلن المجرّب أنه لامس الرجل الشبحية، لأنه يفترض أن الصرير يدل على تحريك العضو إلى الأعلى، أما غرفة إيميتش فكانت حارة لذلك فتحت النوافذ، فملأ ضجيج شوارع نيويورك المكان ولم يعد بالامكان سماع أي صوت من داخل الغرفة. ويبدو أن التجربة كانت محصنة بشكل معقول بالنسبة للمؤثرات الحسية وإلاّ كان من الأسهل الحصول على نتائج إيجابية منذ بداية المحاولات.

لكن إمكانية وجود مؤثرات حسية لا يمكن إغفالها كلياً، كما أن هناك احتمال أن تكون الطريقة التي اعتمدها المشرف على

التجربة في تعاقب المحاولات، بدلاً من استخدام طريقة مستقلة في تقرير التعاقب، أدت إلى انحراف ما في النتائج.

قام سوان وإيميتش وبرنارد بتوزيع هذا التقرير الأولي على مجموعة من الباحثين في الپاراسيكولوجيا والطب من أجل الاطلاع على آرائهم. اتفق الجميع على أن التجربة مثيرة للاهتمام والنتائج مشجعة، لكن التجارب المستقبلية تحتاج لأن تلجأ إلى طريقة مستقلة لتقرير تعاقب المحاولات، والتخلص من مؤثرات حسية محتملة كالصوت، ومحاولة ضبط مسار التجربة بطريقة ما بحيث لا يكون هناك احتمال لتوارد الخواطر، بما في ذلك لفت انتباه الأبتر ليرفع رجله، أو حتى إعطاء المشرف للإشارة بدلاً من أن تكون ناتجة عن الشبح نفسه. بعض الباحثين أشار إلى عدم ضرورة وجود مشرف أصلاً. يستطيع الأبتر أن يطلع مباشرة على التعاقب غير المرتب، بواسطة مجموعة من الباطاقات المدونة المعدة سلفاً، ويستطيع أيضاً تدوين النتائج.

إنني موافق على هذه التعليقات، وأقترح العمل على تقليص احتمال وجود مؤثرات حسية وذلك بإقامة التجربة عبر حائط يفصل بين غرفتين، وكلما ازداد معدل عزله للصوت كان ذلك أفضل. إذا كان المجرب قادراً على ملامسة الشبح عندما يُدفع عبر الحائط، فإن معظم أنواع المؤثرات الحسية قد تزال، ومعظم أنواع المؤثرات الصوتية يمكن إزالتها.

سوف يفكر المشكك في هذه الحالة بالمزيد من الحجج.. ما الذي يثبت أن العضو الشبحي ينبثق من الحائط بالفعل فيتحسسه الشخص الآخر، ربما يكون هناك تفسير فيزيولوجي مقبول لما يحدث. الاحتمال المتوقع أن هناك بعض الاشارات الصوتية التي

ربما تتسلّل عبر الحائط. وهذا يمكن التأكد منه بأن يطلب من الشخص الآخر أن يضع سدادتين في أذنيه، إذا كان الصوت هو المسؤول فإن سدادات الأذن تُقلّص، أو تزيل نهائياً، إمكانية إحساسه بالشبح. وهناك احتمال آخر: قد ترسل الرسائل عبر نوع من الذبذبة الميكانيكية التي يشعر بها الجسم بأكمله لا بواسطة الأذنين فقط. قد يخضع ذلك للاختبار بترك الشخص الآخر يجلس على طبقات من حشو الرغوة أو أية مادة تخمد الذبذبات. وهكذا يمكن اختبار اعتراضات المشككين المعقولة الواحدة تلو الأخرى، طالما أن الذين يخوضون التجربة لديهم ما يكفي من الاهتمام والحماس.

من أجل اختبار إمكانية أن الشخص الآخر يتلقّى مايفكر فيه الأبتر بواسطة توارد الخواطر، بدلاً من محاولة التأكد من وجود الشبح نفسه، قد تستحدث معالجة تجريبية أخرى، وبذلك تجرى الاختبارات بثلاث طرق بدلاً من اثنتين:

١ ـ الشبح في وضع الراحة. والأبتر يفكر بمسألة مختلفة.

٢ ـ يمدد الأبتر رجله الشبح كما كان يفعل في السابق.

٣ ـ يفكر الأبتر في أنه سيحرك رجله الشبحية لكن لا يفعل ذلك. إضافة لذلك يحاول التأثير على الشخص الآخر ويحثه على تحسّس الشبح.

هذه التجارب يجب أن تكشف ما إذا كان هناك بالفعل تأثير لوجود فعلي للشبح أوضح من كل المؤثرات الممكنة التي تستحث التفكير أو الإرادة.

في طرحي الأولي لهذه التجربة اقترحت أن يكون الشخص الآخر سلبياً في محاولته للاستجابة عند ملامسة عضو شبحي.

لكن طريقة التجريب التي اعتمدها برنارد وسوان وإيميتش كانت تتضمن تفعيل الاحساس بالشبح وقد تكون أفضل إجمالاً. ويتحقق ذلك بشكل خاص عندما يكون الأشخاص ممن يمارسون «العلاج باللمس» أو أنواع أخرى من العلاج الرقيق، وهؤلاء يتمتعون برهافة الحس. العلاج باللمس تمارسه آلاف الممرضات ويدرس في العديد من برامج تعليم التمريض في الولايات المتحدة. اتصلت بالدكتورة بربارا جويس، مسئولة قسم التمريض في نيو روشيل كوليدج، في نيويورك أطلب منها بعض المعلومات، فكتبت لي عن تجربتها مع امرأتين بُترت ساقاهما، وكيف حاولت تقليص الألم والازعاج في الساقين الشبحين:

> في الحالتين كانت المريضتان تؤكدان أن العلاج باللمس يخفف الرغبة بالحك والألم المزعج. في أثناء العلاج كنت قادرة على تحسّس الشبح أو العضو المفقود، وكان ذلك واضحاً في حالة إحداهما وأقل نسبياً في الحالة الثانية وكان تقديري لموقعه متناسباً مع إحساس المريضة به.

وقد لا يقتصر الأمر على الذين احترفوا العلاج باللمس، فالناس عموماً يتحسّن معدل استجابتهم إذا كانوا هم الذين يسعون لملامسة الشبح بدلاً من أن ينتظروا حتى يلامسهم. لذلك سأقترح القيام بتجربة يحاول فيها الشخص تحسّس موضع الشبح في حيّز معين ويقول إذا كان موجوداً هناك أم لا. في المحاولات الأولية بالامكان إجراء هذه الاختبارات في الغرفة نفسها، كما فعل برنارد وإيميتش وسوان. ثم تجرى الاختبارات من خلال جدار، وعلى الشخص أن يضع علامة على الموضع الذي يعتقد أن الشبح تسلّل عبره. سيكون الشبح موجوداً أو غير موجود أو أن الأبتر يوهم الشخص الآخر بوجوده، وذلك بدون ترتيب واضح. يحدد

الشخص إحساسه بالشبح، ويعرف إذا كانت إجابته صحيحة أم لا.

تجارب إضافية

١ ـ بعد التأكد من إمكانية تحسّس عضو شبحي بعد اختراقه لحاجز ما، يتحول البحث إلى اختبار تأثير أنواع مختلفة من الحواجز. فهل يستطيع الشبح مثلاً أن يخترق الصفائح المعدنية؟ أو يتسلل عبر أسلاك كهربائية؟ وهكذا.

٢ ـ إذا كان الآخرون يستطيعون تحسس عضو شبحي فهل العكس صحيح؟ أي هل يعرف الأبتر أن شخصاً يلامس العضو المبتور أو يمرّر يده عبره؟ وتخضع هذه التجربة لضوابط كالتي سبق ذكرها.

٣ ـ هل تحس الحيوانات المختلفة بالشبح؟ للإجابة عن ذلك يستطيع الأبتر القيام بتجارب أولية محاولاً ملامسة حيوان أليف بالعضو الشبحي. ويراقب مثلاً ما إذا كانت القطة النائمة أو الكلب أو الحصان تتأثر عند لمسها بذراع شبحي.

في هذا الصدد وصلتني رسالة من السيد جورج باركوس من توكوا في جورجيا، يقول فيها إن مرافقته الدائمة، هي كلبة صغيرة «ترفض الدخول إلى مكان رجلي المفقودة. إنها ترفض أن تتمدّد في الحيّز الفارغ».

قد يكون مجدياً أيضاً القيام بتجارب على حيوانات صغيرة تتميز بحساسيتها بوجود الناس، وتبدي تخوّفها عندما يقترب أحد الأشخاص منها، من هذه الحيوانات الفئران والصراصير. عندما تخترق يد شبحية جدار قفص فيه حيوانات كهذه، كيف تكون ردّة فعلها؟ من الأفضل

اللجوء إلى كاميرا الفيديو لالتقاط التغيرات الدقيقة في سلوكها.

٤ ـ هل يُكتشف الشبح بوسائل فيزيائية؟ هل يؤثر مثلاً على أداء القطع الحساسة في المعدات الفيزيائية؟ قد يقوم الأبتر بتجارب بسيطة فيرفع يده أو رجله الشبحيتين إلى داخل أجهزة الراديو أو التلفزيون أو الكومبيوتر أو أية آلة متوفرة، ويراقب فيما إذا كانت هناك أية تأثيرات ملحوظة. وتصبح التجارب أكثر دقة عند وضع الشبح داخل أو قرب آلة لقياس الطاقة الكهربائية المغناطيسية، أو عدّاد غايْر، أو مقياس الكتلة، أو آلات الموجات المغناطيسية الذرية، أو حجرات الفقاقيع التي تستخدم لاكتشاف الجسيمات ما دون الذرية، الخ... إذا تبين أن الشبح يتفاعل مع الآلة، يجب القيام بعدة محاولات لتقرير حضور أو غياب الشبح. وعند التأكد من وجود هذه التغيرات يتحول البحث إلى دراسة صفات الشبح الفيزيولوجية ويصبح أكثر دقة.

٥ ـ هل نتبين وجود الشبح بواسطة التصوير الكيريلي؟ هذه التقنية في التصوير تستخدم تياراً متعاقباً بمعدل ڤولت عال، وتعتمد على تفريغ الشحنات الكهربائية على غطاء رقيق[٥٢]. هذه التقنية معروفة في أوساط «نيو آيج» لتصوير «الهالة»، ويستطيع مَنْ يحضر مهرجانات ومعارض «نيو آيج» أن يصور «هالة» يده مثلاً، ويحصل في الوقت نفسه على تفسير لحالته النفسية من الصور المعروفة التي نشرت في كتب أو مقالات حول التصوير الكيريلي، صورة

عرفت باسم الورقة الشبح. هذه الصورة كانت لورقة شجرة قطع جزء منها، فبدا في الصورة شبح الجزء المفقود. (شكل ١٢). تلك النتيجة مذهلة بالفعل، وتفتح المجال لإمكانية تصوير أشباح أعضاء أو أصابع أو غيرها.

الشكل (١٢)

ورقة شبحية. الجزء الأعلى منها قطع حيث تشير الأسهم، ومن ثم أخذت صورة الورقة باستخدام طريقة التصوير الكيريلية. يبدو في الصورة طيف شبحيّ للجزء الناقص. (من صورة كيريلية لِثيلما موس).

لكن هناك بعض المحاذير. صورة كهذه قد تكون ناتجة عن خطأ بسيط. عند وضع الورقة على غطاء رقيق ومن ثم يقتطع جزء منها، قد يترك هذا الجزء طبعة رطبة مكانه، والكاميرا عندئذ تلتقط ببساطة تلك الطبعة الرطبة على الغطاء[٥٣]. حتى قطع الورق النشاف لها هالة في التصوير الكيريلي، فعند وضع ورقة نشاف على غطاء رقيق أولاً ومن ثم قطع أجزاء منها، تبدو أشباح تلك الأجزاء في الصور.

مع أن بعض صور «الورقة الشبح» التقطت بهذه الطريقة،

لكن صوراً أخرى التقطت لأوراق قطعت قبل وضعها على الغطاء. لكن الأمر لا يزال محيراً، ففي الوقت الذي يحصل فيه البعض على العديد من صور الشبحية، نادراً ما ينجح البعض الآخر في ذلك[٥٤]. جرت عدة محاولات لكشف وجود أعضاء شبحية بهذه الطريقة، لكنها فشلت[٥٥]. لكن مع أن آفاق هذا النمط من البحث لا تبدو مشجعة، قد يكون مفيداً القيام بمزيد من المحاولات.

٦ - هل للشبح تأثير على إنبات البذور ونمو المتعضيات المجهرية؟ قد توضع الأطراف الشبحية على أوعية زرعت فيها بذور أو على صحاف بتري لزرع البكتيريا في المختبرات. فهل تنمو النماذج التي لمسها الشبح بشكل مختلف على النماذج الأخرى؟ ما هي نسبة تحوّل البكتيريا التي لمسها الشبح وإذا كان الأثر واضحاً هل يكون أقوى عند التعرّض مراراً ولفترة أطول لملامسة الشبح بدلاً من لمسة واحدة وجيزة؟ وهكذا.

العلاقة بين العقل والجسم

هذه التجارب تحاول الإجابة عن مسألة العلاقة بين العقل والجسم. هل تمتد عقولنا عبر أجسامنا أم أن وجودها يقتصر على الدماغ؟ من الواضح أنها «تبدو مهيمنة على أجسامنا. عندما أشعر مثلاً بألم في إصبع رجلي، أشعر بالألم في الإصبع لا في العقل. وكذلك فإن إدراكي لجسمي عموماً يكون في إطار الجسم لا داخل العقل فقط. ومع ذلك فإن وجهة النظر التقليدية تعتبر أن هذه الأحساسيس الذاتية تنشأ داخل العقل، وهي وجه أو ظاهرة مصاحبة للعمليات العقلية.

في الحالات العادية لا يمكن فصل الاحساس بالعضو عن العضو الفيزيولوجي نفسه. لكن هذا الفصل يحدث بعد البتر، أو بعد تعرض الأعصاب للتلف، أو لبعض أنواع التخدير. عندئذ ينفصل العضو الشبحي عن العضو الفيزيولوجي. يتفق الجميع أن هذا العضو الشبحي حقيقي بالنسبة للمصاب. لكن ماذا وراء هذا الاحساس؟ وهل يتكون فقط داخل الدماغ؟ أم أنه متصل بحقول تهيمن على الجسم وتستمر في الوجود حتى بعد فقدان أحد الأعضاء، كالحقول التي تحيط بالمغناطيس وتستمر في الوجود بعد إزاحة قطع الحديد الصغيرة التي تدل عليها؟

الاختبارات المقترحة في هذا الفصل تهدف إلى التحقق ممّا إذا كان للعضو الشبحي «الذاتي» تأثيرات «موضوعية»: عند التأكد من ذلك لا تعود الأشباح مجرد عمليات محدودة في نطاق العقل، بل يجب اعتبارها مرتبطة بالحقول الموجودة حيث يبدو موقع الشبح.

طبيعة هذه الحقول هي المحور التالي. هل هي امتدادات لأنواع معروفة في الحقول الفيزيائية، كالحقول الكهربائية المغناطيسية أو الكمية؟ هل هي حقول عقلانية؟ هل هي حقول تشكلية، تتمتع بذاكرة ذاتية؟ هل هي كل هذه الحقول معاً؟

لكن من الواضح أن السؤال الأساسي المطروح في هذا الفصل يحتاج إلى جواب أولاً. هل للأشباح تأثيرات يمكن كشفها؟ لا أحد يعرف ذلك حتى الآن.

الهوامش:

(١) برجا وشيرمان ١٩٨٥.

(٢) جايمز ١٨٨٧ ص ٢٤٩.

(٣) ميلزاك ١٩٩٢.

(٤) شيرمان وآخرون ١٩٨٩.

(٥) فيشر ١٩٦٩؛ ميلزاك ١٩٨٩.

(٦) ميلزاك ١٩٨٩.

(٧) المصدر نفسه.

(٨) المصدر نفسه.

(٩) مذكور في ساكس ١٩٨٥، الفصل السادس.

(١٠) سيمل ١٩٥٦.

(١١) وينشتاين وسارسين ١٩٦١؛ وينشتاين وسارسين وڤيتر ١٩٦٤.

(١٢) ڤيتر ووينشتاين ١٩٦٧.

(١٣) وينشتاين وسارسين وڤيتر ١٩٦٤.

(١٤) ميلزاك ١٩٩٢.

(١٥) المصدر نفسه.

(١٦) بروماج وميلزاك ١٩٧٤.

(١٧) ميلزاك وبروماج ١٩٧٣؛ بروماج وميلزاك ١٩٧٤.

(١٨) ميلزاك وبروماج ١٩٧٣ ص ٢٦٣.

(١٩) المصدر نفسه، ص ٢٧١.

(٢٠) المصدر نفسه.

(٢١) غروس وميلزاك ١٩٧٨.

(٢٢) فيلدمان ١٩٤٠.

(٢٣) ميلزاك ١٩٩٢ ص ١٢٠.

(٢٤) ميتشل ١٨٧٢ ص ٣٥٢.

(٢٥) ساكس ١٩٨٥ ص ٦٦.

(٢٦) بارجا وشيرمان ١٩٨٥.

(٢٧) سفر الخروج ٢١: ٢٤.

(٢٨) ميتشل ١٨٧٢ ص ٣٥٧.

(٢٩) فرايزر ١٩١١، المجلد الأول الفصل الثالث ص ٥٢.

(٣٠) جايمز ١٨٨٧.

(٣١) فرايزر وكوكب ١٩٧٠.

(٣٢) سولومان وشميت ١٩٧٨.

(٣٣) من أجل الاطلاع على الدراسة في غاية الوضوح حول هذه الظاهرة انظرِ غرين ١٩٦٨.

(٣٤) مذكور في مؤلف بلاكمور ١٩٨٣ ص ٤٨.

(٣٥) مونرو ١٩٧٣.

(٣٦) مونرو ١٩٨٥.

(٣٧) مذكور في مؤلف مودي ١٩٧٦ ص ٣٥.

(٣٨) لوريمر ١٩٨٤؛ من أجل الاطلاع على مئات الحالات انظر كروكول ١٩٦١، ١٩٦٤، ١٩٧٢.

(٣٩) غرين ١٩٦٨، لابيرج ١٩٨٥.

(٤٠) ميلزاك ١٩٩٢ ص ١٢١.

(٤١) ميلزاك ١٩٨٩ ص ٤.

(٤٢) على سبيل المثال كراغلاّ وكونز ١٩٨٩.

(٤٣) ميلزاك ١٩٩٢.

(٤٤) المصدر نفسه.

(٤٥) شريف ١٩٩٣.

(٤٦) المصدر نفسه.

(٤٧) ميلزاك ١٩٨٩ ص ٩.

(٤٨) المصدر نفسه ص ١٤.

(٤٩) پويك وأورغاس ١٩٧١.

(٥٠) فيتشر ١٩٦٩.

(٥١) زوك ١٩٥٦.

(٥٢) التفاصيل التقنية انظر دوميتريسكو ١٩٨٣.

(٥٣) شودهوري موكيجاريوال، وشاتو پادهاي ١٩٨٠.

(٥٤) هو باشر وموس ١٩٧٦؛ كريپنر ١٩٨٠؛ ستيلينغز ١٩٨٣.

(٥٥) ستانلي كريپنر، اتصالات شخصية ١٩٨٣، ١٤ تموز ١٩٩٣.

استنتاجات من الجزء الثاني

إذا كان الناس فعلاً يعرفون متى يُحدق إليهم وإذا كانت للأطراف الشبحية تأثيرات يمكن كشفها، عندئذٍ يجب التخلي عن معتقد العقل المتقلص. لأن العقل في هذه الحالة يكون ممتداً عبر الأحاسيس متجاوزاً حدود الجسم. إنه يهيمن على الجسم ويحييه بمعنى ما. لن يكون العقل محدوداً بإطار الدماغ، بل سيتحرر من ذلك الحيز الضيق، وسحر ديكارت سيزول.

ستكون هناك رؤية جديدة للعلاقة بين العقل والجسم والبيئة، وستُفتح آفاق جديدة رحبة للبحث الطبي والسيكولوجي والفلسفي. ستجد الپاراسيكولوجيا نفسها في إطار علمي مقبول، بدلاً من الجو العدائي الذي تُحاط به عادة. وهناك جزء كبير من الفولكلور المتوارث سيحتاج لإعادة تقييم. وستبدأ مرحلة جديدة لفهم النفس، والفروقات المألوفة بين الروح والمادة، والعقل والجسم، والذات والموضوع، ستبدأ بالزوال.

لكن التجارب المقترحة ربما تخفق، وفي هذه الحالة فهي لن

تكشف وجود أي نوع من العلاقة أو الاتصال غير المعروفين بالنسبة للفيزياء حالياً. وهذا يثبت صحة موقف المشككين، لذلك على الذين يعتقدون منهم بأهمية البحث التجريبي الترحيب بهذه المحاولات لاختبار صحة افتراضاتهم.

القسم الثالث

أوهام علمية

مقدمة

أوهام الموضوعية

معتقدات ومواقف متحيّزة

كثيرون من حولنا يؤخذون بقوة وثقة المعرفة العلمية الظاهرية. وهذا حال معظم الطلاب في الفروع العلمية. الكتب مليئة بالمعلومات الصعبة والمعطيات المتراكمة. يبدو العلم متميزاً بموضوعيته. بالإضافة إلى ذلك أن الاعتقاد بموضوعية العلم صار قضية إيمان بالنسبة لعدد كبير من الناس في عصرنا الحديث، إنه منطلق أساسي في وجهة نظر الماديين والعقلانيين والإنسانيين العلمانيين وكل الذين يجعلون العلم فوق الدين والمعرفة التقليدية والفنون.

هذه الصورة للعلم نادراً ما يناقشها بوضوح العلماء أنفسهم، كأنها موجودة ضمناً وتعتبر أمراً مفروغاً منه. قلّة من العلماء تبدي اهتماماً بالفلسفة أو التاريخ أو الوجه الاجتماعي للعلم، ولا مجال لطرح مثل هذه الموضوعات في المناهج المكتظة في الفروع العلمية. سوف نفترض بكل بساطة أنه بواسطة «الطريقة العلمية» يمكن اختبار النظريات بشكل موضوعي بالتجربة دون أن يقحم العلماء

آمالهم وأفكارهم ومعتقداتهم في أبحاثهم، يحب العلماء أن يروا أنفسهم منهمكين في بحث شجاعٍ وجريء عن الحقيقة.

وجهة النظر هذه تثير اليوم بعض السخرية. لكنني أعتقد أنه ينبغي رؤية النبل في هذا الهدف. عندما تكون هذه الروحية البطولية مهيمنة على السعي العلمي يكون جديراً بالاطراء. لكن معظم العلماء في الواقع يخدمون اليوم مصالح عسكرية وتجارية[1]. كل العلماء تقريباً يشغلون مناصب في مؤسسات ومنظمات حرفية. الخوف من تراجع فرص العمل، ورفض الأبحاث من قبل المجلات العلمية المتخصصة، وعدم توفر التمويل، والعقوبة القصوى بالطرد من العمل، كل هذه عوائق تمنع الابتعاد عن التيار التقليدي، علانية على الأقل. كثيرون لا يعتقدون أنهم قادرون على إعلان آرائهم الحقيقية إلاّ عندما يتقاعدون أو يفوزون بجائزة نوبل، أو الاثنان معاً.

صار الشك بموضوعية العلماء أمراً معروفاً لدى الجميع، وخصوصاً لدى الفلاسفة والمؤرخين وعلماء الاجتماع. العلماء فئة تتبع أنظمة اجتماعية واقتصادية وسياسية؛ وهم يشكلون مجموعات من المحترفين فيها المبادرة والمنافسة ومراكز القوة والجوائز. إنهم يعملون عادة في إطار معتقدات متفق عليها أو نماذج واقعية. وحتى ضمن الحدود الموضوعة من قبل النظام العلمي السائدة فإنهم لا يحاولون السعي وراء أية وقائع حتى إرضاءً لأنفسهم: يخمنون أو يفترضون الأمور وبعد ذلك يخضعونها للتجربة، تكون هذه التجارب عادة موجهة لدعم فرضية تحظى بالتأييد، أو لرفض فرضية منافسة. إن ما يبحث عنه الناس، وحتى ما يجدونه، يتأثر بتوقعاتهم الواقعية واللاواعية. إضافة إلى ذلك

تقول الناقدات اللواتي ينادين بالمساواة بين الجنسين أن هناك نوعاً ذكورياً قوياً وغير واع غالباً في مجال البحث العلمي في التطبيق والنظرية[٢].

كثيرون من الأطباء وعلماء النفس وعلماء الأنثروبولوجيا وعلماء الاجتماع والمؤرخين والأكاديميين عموماً يدركون جيداً أن الموضوعية هدف مثالي أكثر مما هي انعكاس لواقع التطبيق. في أوساطهم الخاصة يعترف معظمهم أن بعض زملائهم، أو هم أنفسهم، يتأثرون في أبحاثهم بطموحاتهم الشخصية أو بأفكار يؤمنون بها سلفاً أو بتحيّزهم أو بنزعات أخرى.

إنّ قدرة المرء على العثور على ما يبحث عنه مسألة معقدة جداً، وهي كامنة في الأساس في طبيعة الانتباه. إن القدرة على تركيز الحواس بالتوافق مع النوايا تعتبر جانباً أساسياً في الطبيعة الحيوانية. والعثور على ما يبحث عنه ميزة أساسية في حياة الناس اليومية. نحن نعرف جيداً أن مواقف الناس تؤثر على الطريقة التي يتفاعلون بها مع العالم المحيط بهم. لا يدهشنا وجود نزعات مختلفة عند السياسيين، ولا الاختلافات في طريقة رؤية الأشياء من منطلقات ثقافية متعدّدة. ولا يدهشنا أننا نجد في حياتنا اليومية أمثلة متعدّدة على الاحباط وذلك بين أفراد عائلاتنا وأصدقائنا وزملائنا. لكن يفترض عموماً أن «الطريقة العلمية» يجب أن ترتفع فوق النزعات الثقافية والشخصية وأن تتناول فقط الوقائع الموضوعية والمبادىء العامة.

يسهل التعرّف إلى النزعات المختلفة عندما تعكس مواقف سياسية متحيزة، لأن الذين يتبنّون أفكاراً سياسية متعارضة يحاولون مناقشة ادعاءات منافسيهم. المحافظون مثلاً يرغبون في إيجاد قاعدة

بيولوجية لتفوق الطبقات والأعراق المسيطرة، وتفسير مميزاتها بأنها متأصلة فيها. ومن جهة ثانية يميل الليبراليون والاشتراكيون إلى اعتبار أن المؤثرات البيئية هي المسيطرة، ويفسرون اللامساواة الموجودة من خلال تناول طبيعة الأنظمة الاجتماعية والاقتصادية.

في القرن التاسع عشر تمحورت مناقشة «الطبيعة ـ التربية» حول قياس حجم الدماغ؛ وفي القرن العشرين وضعت مقاييس لحاصل الذكاء. بعض العلماء البارزين كانوا مقتنعين بتفوق الرجال الفطري على النساء، وتفوق البيض على سائر الأجناس، وتمكنوا من إيجاد أدلّة تبرّر وجهة نظرهم. بول بروكا، عالم التشريح الذي أطلق اسمه على مركز النطق في الدماغ، قال على سبيل المثال: «يكون الدماغ عموماً أكبر حجماً عند البالغين الناضجين منه عند الكهول، وعند الرجال منه عند النساء، وعند الرجال المتفوقين منه عند الرجال المتوسطي الموهبة، وعند الأجناس الراقية منه عند الأجناس المتخلّفة»(٣). كان على بروكا مواجهة عقبات كثيرة لإثبات صحة هذا المعتقد؛ وعندما حصل مثلاً على موافقة خمسة علماء متفوقين في غوتينجين لوزن أدمغتهم بعد موتهم تبيّن له أن وزن الأدمغة لا يتعدّى المعدل العام لوزن الدماغ، فاستنتج أن العلماء لم يكونوا متفوقين!

بعض الذين يميلون أكثر نحو المساواة أظهروا أن التعميمات التي تستند إلى أحجام الدماغ المختلفة أو إلى معدلات الذكاء تكون مبنية على التشويه المنظم وعلى الانتقاء في المعطيات؛ وأن المعطيات تكون أحياناً مخادعة، كما هي الحالة في بعض منشورات سير سريل بورت، وهو من أبرز المدافعين عن فطرية الذكاء. ستيڤن جاي غولد في كتابه «المقياس الخاطىء للإنسان» يذكر التاريخ

المؤسف لتلك الدراسات التي تدعي الموضوعية في البحث في الذكاء عند البشر، ويظهر المرات العديدة التي كان فيها التحيز يرتدي ثوب النزاهة العلمية. يقول غولد: «إذا كانت المعطيات الكمية ـ كما أعتقد أنني برهنت ـ معرّضة للتأثر ثقافياً كأي جانب علمي آخر، فهي لا تستطيع بأي حال أن تدل على الحقيقة النهائية»(٤).

الادعاء العام

وهم الموضوعية يبرز عموماً في الأسلوب الذي تكتب فيه التقارير العلمية. هذه التقارير تبدو كأنها آتية من عالم مثالي حيث يُعتبر العلم تطبيقاً منطقياً متكاملاً بعيداً عن الأهواء. «بعد التدقيق تبين...»، «وجدنا أنّ...» «تدل المعطيات على...»، وغيرها من المصطلحات التي ما زالت تُدرّس للمبتدئين في العلم في المدارس والجامعات.

ينشر العلماء اكتشافاتهم في مقالات تقنية، تسمى أبحاثاً، وذلك في مجلات متخصصة. من المقالات الشهيرة مقالة بعنوان: «هل البحث العلمي خدعة؟» للمتخصّص في طب المناعة بيتر مدور، تتحدث عن المنهجية المتبعة في الأبحاث عموماً وتقول إنها تعطي «تصوراً خاطئاً تماماً عن عمليات التفكير التي تؤدي إلى الاكتشافات العلمية». في المقالات البيولوجية، يبدأ البحث النموذجي بمقدمة موجزة تلقي نظرة عامة حول ما تم التوصل إليه لاحقاً في إطار الموضوع المطروح، ثم يلي ذلك جزء حول: «الأدوات والطرق». يتبعه «النتائج» وأخيراً «مناقشة».

تحت عنوان «النتائج» تذكر مجموعة من المعلومات ولا يجوز إطلاقاً الخوض في أهمية النتائج التي تم التوصل إليها. على الباحث أن يتصوّر عقله كأداة تلقٍ تشبه صفحة بيضاء خالية، يسجّل المعلومات التي

> تتدفق من العالم الخارجي من دون أي دافع ذاتي لذلك. يترك الباحث تقييمه للأدلة العلمية إلى قسم «المناقشة» حيث يدعي بشكل سخيف أنه يسأل نفسه عمّا إذا كانت المعلومات التي توصل إليها تعني شيئاً بالفعل(٥).

في الواقع تكون الفرضيات التي توضع التجارب لاختبارها معروفة في البداية، ولا يتم التوصل إليها في النهاية. بعد نشر مقالة مدور صار هناك وعي أفضل لسياق العمل، وبدا الميل واضحاً في العديد من الأبحاث لذكر الفرضيات في المقدمة، لكن القناعات نفسها ظلت مهيمنة: لغة لا أثر للمشاعر فيها، التوسّل بصيغة المجهول وادعاء أن المعطيات حقائق واضحة. يدرك العلماء جيداً أن هذا الأسلوب فيه الكثير من الادعاء الكاذب؛ لكنه صار اليوم إلزامياً لمن يريد أن يتحلّى بالموضوعية، وقد تبناه التقنيون والبيروقراطيون على حدّ سواء.

خداع وانخداع ذاتي

وهم الموضوعية يكون أكثر قوة عند ضحاياه الذين يقنعون أنفسهم أنهم بعيدون عنه. رافق العلم التجريبي منذ بدايته إحساس بالترفع والاجلال الذاتي.

> رغبة غاليليو في نشر أفكاره قادته على ما يبدو إلى الإعلان عن تجارب يصعب تنفيذها كما وصفها. لذلك فإن العلم التجريبي في الغرب يشوبه موقف غامض في المعطيات منذ بدايته. كانت المعطيات التجريبية تعتبر من ناحية الحكم المطلق للوصول إلى الحقيقة، ومن ناحية ثانية تعتبر تابعة للنظرية عند الضرورة، وإذا تبيّن أنها غير ملائمة يتم تحريفها(٦).

عمالقة آخرون في تاريخ العلم وقعوا في عيوب مماثلة، نذكر منهم على سبيل المثال سير أيزاك نيوتن، الذي ردّ على منتقديه

بنتائج بالغة الدقة لا تترك مجالاً للنقاش. ريتشارد ويستفول، كاتب سيرة نيوتن، ذكر كيف كان هذا الأخير يعدّل حساباته حول سرعة الصوت ودقة الاعتدال، وحوّل في نظريته حول الجاذبية علاقة الارتباط لتصبح دقيقة بمعدل أفضل من نسبة واحد إلى ألف.

> كان المقصود أن تبدو «المبادىء الأساسية» في غاية الثقة لدرجة تتعدّى مقدرتها الفعلية على ذلك. قد تكون «المبادىء الأساسية» رسخت أسس النهج الكمي في العلم الحديث، لكنها في الوقت نفسه كشفت أن لا أحد يستطيع التلاعب بالحسابات كعالم الرياضيات نفسه(٧).

أكثر أنواع الخداع والانخداع الذاتي المعروفة تستند إلى الانتقائية في استعمال المعطيات. ونذكر كمثال على ذلك الاختلاف الذي حصل ما بين ١٩١٠ و١٩١٣ بين عالم الفيزياء الأميركي روبرت ميليكان ومنافسه النمساوي فيليكس إهرينغيلد، حول معدل شحنة الطاقة في الالكترون. كانت المعلومات الأولى عند الاثنين متغيّرة، وكانا قد اعتمدا وسيلة وضع نقاط من الزيت في حقل كهربائي وقياس الطاقة التي يجب أن تتوزع في الحقل كي تظل نقاط الزيت متدلية. إهرينغيلد ادّعى أن المعطيات أظهرت وجود جسيمات أدنى من الالكترون فيها أجزاء من وحدة الطاقة في الالكترون. ميليكان قال بوجود شحنة واحدة، وردّ سنة ١٩١٣ على منافسه بنشر بحث فيه نتائج جديدة ودقيقة تؤيد وجهة نظره، وفي سياق البحث شدّد على أن النتائج «ليست لمجموعة محدّدة من النقاط، بل لكل النقاط التي استخدمت في تجارب عديدة على امتداد ستين يوماً»(٨).

تمكن مؤخراً أحد المهتمين بالتاريخ العلمي من التدقيق بملاحظات ميليكان حول تجاربه المخبرية، وتبين له أنها تكشف

صورة مختلفة تماماً عما قاله العالم. كانت النتائج مرفقة بتعليقات مثل: «معدل منخفض جداً، هناك خطأ ما» و«هذه نتيجة جيدة صالحة للنشر»[٩]، تضمن بحثه ٥٨ ملاحظة اختارها من بين ١٤٠ ملاحظة. كان إهرينفيلد في تلك الأثناء يواصل نشر كل ملاحظاته التي أظهرت معدلاً متغيراً أكثر بكثير من المعلومات التي انتقاها ميليكان. إهرينفيلد وُضع جانباً فيما نال ميليكان جائزة نوبل.

كان ميليكان بالتأكيد مقتنعاً أنه على حق، ولم يكن يريد أن تتعرّض معتقداته النظرية لأية بلبلة بسبب معطيات مشوشة. وهذا الأمر يصح أيضاً في حالة غريغور مندل، الذي كانت نتائج تجاربه الشهيرة حول إنتاج البازيلا بالنسبة للتحليل الإحصائي الحديث، أفضل من أن تكون حقيقية.

إن النزوع لنشر «أفضل» النتائج ولترتيب المعطيات بالشكل الملائم ليس حكراً فقط على المشاهير في تاريخ العلم. في معظم المجالات العلمية، إن لم يكن فيها جميعاً، تساعد النتائج الجيدة على تحسين الوضع المهني لمن يتوصل إليها. وفي بيئة تتصف بارتفاع معدل المنافسة وبالترتيب الهرمي، يلجأ المحترفون إلى تحسين نتائجهم بوسائل متعدّدة، ويعمدون على الأقل إلى إغفال ذكر المعطيات غير الملائمة. هذا تدبير معروف وعادي. المجلات العلمية مثلاً لا تعمد إجمالاً لنشر نتائج لتجارب تتصف بالسلبية أو الإشكالية، وتفضل نشر نتائج قليلة موثوقة في معطيات غير واضحة أو من نتائج تبدو بلا معنى.

لا أعرف أية دراسة تناولت المعدل الذي ينشر فعلياً من نتائج الأبحاث. في الحقول التي أعرف من تجربتي الشخصية، الكيمياء العضوية، والتطور البيولوجي، وفيزيولوجية النبات والزراعة، أستطيع

أن أقدر أن معدل المعلومات التجريبية التي يقع الاختيار عليه للنشر يتراوح ما بني ٥ و٢٠ في المئة. وبعد طرح المسألة على زملاء لي في حقول أخرى تبين أن النتائج مماثلة أيضاً في مجالات علم النفس التجريبي والكيمياء وعلم الفلك الإشعاعي والطب. عندما تكون الغالبية العظمى من المعلومات عرضة للإهمال في عمليات انتقاء شخصية بنسبة ٩٠ في المئة أو أكثر. هذا يدل بوضوح على تدخل الانحياز الشخصي والتعصب النظري وعلى ما يتركانه من الشر إن كان واعياً أو غير واعٍ.

انتقائية المعلومات تشكل الإطار الذي يظهر فيه الخداع والانخداع الذاتي بنسب متفاوتة. العلماء عادة يعتبرون الدفاتر التي يدونون عليها ملاحظاتهم والملفات التي يضمنونها نتائج أبحاثهم، أنها مقتنيات شخصية، ويرفضون أن يطلعوا أحداً عليها. قد يعتقد البعض أن الباحث يوافق، في حدود المعقول، على رغبة أحد زملائه مثلاً في الاطلاع على ملاحظاته، لكن تجربتي الشخصية تقول إن هذا الموقف مثالي وبعيد عن الواقع. طلبت مراراً من باحثين أن أطلع على معلوماتهم الأولية، وكنت دائماً أواجه بالرفض. قد يبدو ما أذكره هنا أنه يتعلق بي شخصياً أكثر مما يتعلق بالأعراف العلمية السائدة. لذلك أذكر إحدى الدراسات المنهجية القليلة التي تناولت مبدأ الانفتاح المزعوم. عالم نفس في جامعة ولاية أيووا طلب من سبعة وثلاثين باحثاً نشروا مقالات في مجلات متخصصة بعلم النفس، أن يرسلوا له المعطيات الأولية التي استندوا إليها في أبحاثهم. خمسة منهم لم يردوا عليه، وواحد وعشرون ادّعوا أن تلك المعلومات ضاعت أو أتلفت وأبدوا أسفهم لذلك، إثنان وافقا بناء لشروط دقيقة جداً، وتسعة فقط أرسلوا تلك

المعلومات، وعند تحليلها تبين أن أكثر من نصفها فيه أخطاء جسيمة من الناحية الإحصائية فقط[٥١].

ربما لا يكون لدى الذين يرفضون عرض معلوماتهم الأولية للتدقيق ما يخفونه، قد يجدون ببساطة أنه لا يجوز إطلاع أحد على ملاحظاتهم أو كشف دوافعهم للبحث أو تعريض شرفهم لأية شائبة. إن البحث في هذا السياق لا يهدف على الإطلاق إلى القول إن العلماء يميلون بشكل متعمد إلى التزييف والانخداع، إن معظم العلماء ليسوا على الأرجح أقل نزاهة من معظم المحترفين الآخرين كالمحامين والكهان والمصرفيين والمديرين. لكن العلماء يتميزون بادعاءاتهم بالتحلي بالموضوعية أكثر من سواهم، ويتميزون في الوقت نفسه بثقافة تساعدهم على انتقاء النتائج قبل نشرها. هذا يعني خداع الآخرين بشكل متعمد، لكنني لا أعتبره أهم تهديد لمبدأ الموضوعية. إن الانخداع الذاتي هو الخطر الأهم، خصوصاً الانخداع الذاتي العمومي الطابع والذي تعززه الافتراضات المهيمنة حول الحقيقة الموضوعية.

علماء كثيرون يعترفون بقابلية الوقوع في التفكير الرغبي عند الآخرين، ويسارعون إلى إهمال نتائج البحث في حقول غير تقليدية كالبارسيكولوجيا والطب الكليّ ويعتبرون أنها ناجمة عن الانخداع الذاتي إن لم تكن تزويراً مقصوداً. قد يكون بعض الذين يتحدّون الأفكار التقليدية يخادعون أنفسهم، لكنهم لا يشكلون خطراً فعلياً على التقدم العلمي لأن أفكارهم تُهمل غالباً أو تكون عرضة للدراسة النقدية الدقيقة. مجموعات المشككين المنظّمة، مثل CSICOP، أي لجنة التحقيق العلمي في ادعاءات وجود الخوارق، مستعدة دائماً لتحدي النتائج التي لا تتلاءم مع وجهة النظر الآلية

للعالم، وتحاول جهدها لتكذيبها. اعتاد العاملون في مجال الباراسيكولوجيا على مثل هذه الردود الانتقادية وصاروا قادرين على تبين مخاطر النتائج التجريبية ومصادرالتحيز الأخرى. لكن العلم التقليدي ليس معرّضاً لهذا الحد من التحقيق الناجم عن الشكّ.

مراجعة وتكرار وخداع

العلماء، كالأطباء والمحامين وسائر المحترفين، يقاومون عادة محاولات المجموعات الأخرى لضبط تصرفاتهم. إنهم يتباهون بأن لديهم نظامهم الانضباطي الخاص بهم. هذا النظام له ثلاثة أوجه:

١ ـ تخضع الطلبات للحصول على عمل أو منحة لمراجعة دقيقة، للتأكد، إذاكان الباحثون ومشاريعهم يحظون بموافقة العلماء المحترفين.

٢ ـ الأبحاث التي ترسل إلى المجلات العلمية يجب أن تنال موافقة مجموعة، غير معلنة عادة، من الخبراء الذين يدرسونها بدقة.

٣ ـ كل النتائج المنشورة قابلة لأن تُكرّر بشكل مستقلّ.

إجراءات المراجعة والتحكيم لها أهميتها في تحديد نوعية الأبحاث، وهي في الغالب ذات فاعلية، لكنها تستند إلى تحيز متأصل فيها. إنها تميل إلى تفضيل العلماء المعروفين والمؤسسات المرموقة. والتكرار المستقل نادراً ما يحدث، وذلك لأربعة أسباب على الأقل. أولاً، يصعب عادة تكرار تجربة معطاة بدقة، وذلك على الأقل لأن الطرق المتبعة تكون غير كاملة أو أنها لا تكشف مواضع البراعة التطبيقية. ثانياً، عدد قليل من الباحثين عندهم الوقت أو الإمكانيات لتكرار أعمال الآخرين، خاصة عندما تكون

النتائج صادرة عن مختبر معروف وتكون الأدوات المستخدمة في التجربة باهظة الثمن. ثالثاً، ليس هناك عادة أي دافع لتكرار عمل الآخرين. رابعاً، حتى لو قام البعض بتكرار تجارب علمية بشكل دقيق، فإنه من الصعب أن ينشروا نتائجها لأن المجلات العلمية تفضل الأبحاث الأصلية. لا يحصل التكرار إلاّ في ظروف خاصة، عندما تكون نتائج التجارب الأصلية مثلاً ذات أهمية فائقة، أو عندما يسود الشك بوجود خداع ما فيها.

في مثل هذه الظروف يمكن ترويج الخدع بسهولة طالما أن النتائج تتوافق مع التوقعات السائدة.

> تقبل النتائج المخادعة هو الوجه الآخر لمقاومة الأفكار الجديدة. قد يتقبل العلم النتائج المخادعة إذا تم تقديمها بشكل معقول، وإذا كانت تتوافق مع الآراء والتوقعات السائدة، وإذا كان مصدرها أحد العلماء المؤهلين والمنتسبين إلى مؤسسة مرموقة. بسبب عدم توفر المزايا جميعاً يصعب تقبل الأفكار الجديدة في المجال العلمي. لا يبدو انتشار الخداع ونجاحه المتكرّر مثيراً للدهشة بأية حال إلاّ عند الذين يفترضون أن المنطق والموضوعية يشكلان المنهج العلمي الصحيح... المتمسكون بالأيديولوجية العلمية يعتبرون الخداع محرماً، وأنه عمل مخزٍ يجب رفضه في كل مناسبة. بالنسبة لأولئك الذين يرون العلم كمحاولة بشرية لإعطاء العالم معنى، الخداع مجرد دليل على أن العلم يطير بجناحي اللغة المنمقة والمنطق في آن واحد[١١].

من المجلات العلمية القليلة التي تتعرّض لشكل محدود من المراقبة الخارجية، الأبحاث التي تجرى لاختبار سلامة الأطعمة والأدوية والمبيدات الجديدة. في الولايات المتحدة تخضع كل سنة آلاف النتائج المخبرية لمراجعة إدارة الأطعمة والأدوية (FDA) أو لمراجعة وكالة الحماية البيئية (EPA). يحقّ لهاتين الإدارتين إرسال

مفتشين إلى المختبرات التي أعطت المعلومات، وتقومان باستمرار بكشف النتائج المخادعة[١٢].

في الحقول العلمية المتشبعة حالات مخادعة نادراً ما تسلّط الأضواء عليها لمراجعتها أو التدقيق فيها أو لتكرار التجارب التي تضمنتها. هناك حاجز سيكولوجي وثقافي كبير يحول دون اتهام الزملاء بالخداع ـ إلاّ عندما يكون للباحث أسباب شخصية تدفعه إلى الشك بنزاهة هؤلاء. معظم الحالات المعروفة كشفت نتيجة تدخل زملاء أو منافسين لدوافع شخصية[١٣]. وعند حدوث ذلك تكون ردة الفعل عند المسؤولين عن المختبرات أو السلطات المعنية محاولة تهدئة الأوضاع. لكن في حال استمرت الاتهامات وعند إبراز أدلّة مقنعة، يجري تحقيق رسمي، ويعتبر أحدهم مذنباً ويطرد بشكل مهين.

يرفض معظم العلماء المحترفين أن تكون مثل هذه الحوادث مصدر شك في العلم المؤسساتي ككل؟ بل يرونها حالات انحراف معزولة ارتكبها أفراد أصيبوا بتشوش ذهني نتيجة الارهاق، أم أنهم من المضطربين عقلياً، ويعود المجال العلمي إلى صفائه بعد طردهم. إنهم كبوش الفداء بالمعنى الإنجيلي. في يوم التكفير اعترف الكاهن الأكبر بخطايا البشر وهو يضع يديه على كبش، وبعد ذلك طرد الكبش الذي حمل ذنوب البشر إلى البرية بعيداً عن الناس[١٤].

يشعر العلماء عادة أنهم مضطرون للمحافظة على صورة مثالية، ولا يعود ذلك لأسباب ذاتية ومهنية فحسب، بل لأن الآخرين أيضاً يرونهم على هذه الصورة. كثيرون من الناس يضعون ثقتهم في العلم أكثر من الدين ويحتاجون إلى الاعتقاد بسلطته المتفوقة

والموضوعية. وقد يصل الأمر إلى اعتبار أن العلم يحل محل الدين كمصدر للحقيقة والقيم، وفي هذه الحالة يصبح العلماء كالكهنة. وكما يحدث عموماً مع الكهنة، فإن الناس يتوقعون منهم أن يكونوا على مستوى المُثُل التي يبشرون بها: وهذه المُثُل بالنسبة للعلماء هي الموضوعية والعقلانية والبحث عن الحقيقة. «نلاحظ أن بعض العلماء يحاولون أن يلعبوا هذا الدور بين الناس، فيظهرون كأنهم كرادلة الحكمة يتحدثون عن الخلاص أمام جمهور لاعقلاني»[١٥]. هناك عائق كبير يمنعهم من الاعتراف أنه ربما يكون هناك خطأ أساسي في المعتقدات والمؤسسات التي يستمدون منها شرعية وجودهم. قد يكون من السهل نسبياً الاعتراف بأن بعض الأفراد ارتكبوا أخطاء لذلك فإنهم يطردون لتطهير المجتمع العلمي منهم، لكن من الصعب جداً طرح تساؤلات حول المعتقدات والقيم التي يرتكز عليها النظام بأسره.

فلاسفة العلم يحاولون إضفاء هالة مثالية على النهج التجريبي، وكذلك أيضاً العلماء أنفسهم. ويليام برود ونيكولاس وايد قاما بدراسة متعمقة حول التزييف والخداع في المجال العلمي، وبحثا فيما يحدث بالفعل في المختبرات وما يقال إنه يحدث هناك، فوجدا أن الحقيقة كانت أكثر ارتباطاً بالواقع التجريبي الذي يستند إلى المحاولة والخطأ:

يجرب المتنافسون في حقل معين عدة طرق، لكنهم سرعان ما يتبنون الطريقة الأكثر نجاحاً. طالما أن العلم هو عملية اجتماعية فإن كل باحث يسعى في الوقت نفسه إلى التقدم وإلى حيازة القبول للطرق التي يتبناها، ولنهجه الخاص في خوض هذا الحقل... والعلم عملية معقدة يستطيع المراقب فيها رؤية أي شيء يريده طالما أنه يضيّق مجال رؤيته بالقدر الكافي... والعلماء أفراد لهم أساليب مختلفة وطرق

إجرائية مختلفة للوصول إلى الحقيقة. إن الأسلوب المتماثل في الكتابة العلمية، الذي يبدو كأنه مُستمدّ من طريقة علمية عامة، هو إجماع مخادع فرضته التقاليد السائدة المهيمنة على الكتابة العلمية. لو أنه يُسمح للعلماء أن يعبّروا عن أنفسهم بعفوية وهم يعرضون تجاربهم ونظرياتهم ستزول مباشرة على الأرجح فكرة وجود طريقة علمية واحدة عامة للتعبير[١٦].

إنني أوافق على ما ورد في هذا التحليل، فالكتاب الحالي يطرح نقاشاً من أجل تحقيق المزيد من الديمقراطية والتعدّدية في البحث العلمي، وتحرير ذلك البحث من التقاليد التي يفرضها عليه العلم المؤسساتي الذي يلعب دور الكنيسة الرسمية للعالم الدينوي.

تجارب على التجارب

من خلال هذا الطرح حاولت مناقشة المشكلات العامة التي يسببها وهم الموضوعية. وفي الفصلين التاليين سوف أحدد بعض التجارب للتحقيق في طبيعة البحث التجريبي.

في الفصل السادس، سوف أتناول مبدأ الانتظام، الذي يحول دون تمكن العلماء من رؤية أنماط غير متوقعة أو غير منتظمة في الطبيعة. حتى ثبات «الثوابت الأساسية» يبدو أنه قابل للبحث لأن قياس هذه الثوابت غير مستقر. إن التعاطي مع المتغيرات بوصفها أخطاء تحدث بالصدفة يساعد على ترتيب المعلومات بإخفاء المتغيرات خلف واجهة متناسقة. سوف أقترح طريقة يمكن من خلالها إخضاع هذه المتغيرات للتحقيق التجريبي.

في الفصل السابع سأتناول أثر توقعات المجربين على التجارب التي يجرونها. إلى أي مدى تخبرنا التجارب عن الطبيعة، وإلى أي مدى تكون انعكاساً لتوقعات المجرّب؟

الهوامش:

(١) من أجل الاطلاع على مناقشة مفيدة لهذا الموضوع انظر سوزوكي ١٩٩٢.

(٢) كيلر ١٩٨٥.

(٣) برود ووايد ١٩٨٥ ص ١٩٧.

(٤) غولد ١٩٨٤ ص ٢٧.

(٥) مداوار ١٩٦٨.

(٦) برود ووايد ١٩٨٥ ص ٢٧.

(٧) ويستفول ١٩٧٣.

(٨) برود ووايد ١٩٨٥ ص ٣٤.

(٩) المصدر نفسه.

(١٠) المصدر نفسه، ص ٧٨.

(١١) المصدر نفسه، ص ١٤١ ـ ١٤٢.

(١٢) المصدر نفسه، ص ٨١.

(١٣) المصدر نفسه.

(١٤) سفر اللاويين ١٦: ٢٠ ـ ٢٢.

(١٥) برود ووايد ١٩٨٥، ص ٢١٩.

(١٦) المصدر نفسه ص ٢١٨.

الفصل السادس

تغيّر «الثوابت الأساسية»

الثوابت الفيزيائية الأساسية وقياسها

«الثوابت الفيزيائية هي أرقام يستخدمها العلماء في حساباتهم. وهي تختلف عن ثوابت الرياضيات مثل II بأن قيمتها لا تُحدّد من مبادىء أولية بل تعتمد على مقاييس المختبر».

من المفروض أنّ «الثوابت الفيزيائية»، كما يوحي اسمها، غير قابلة للتغيّر، ويعتقد أنها تعكس ثباتاً معيناً تتضمنه الطبيعة. هذا الفصل سيبحث في قيمة الثوابت الفيزيائية الأساسية ويظهر كيف أنها تغيرت بالفعل في العقود الأخيرة، ويقترح كيفية مواصلة البحث في طبيعة هذه التغيرات.

كتب الفيزياء والكيمياء تشير إلى العديد من الثوابت، مثل درجة الذوبان ودرجة الغليان بالنسبة لآلاف المواد الكيميائية: درجة غليان الكحول الاثيلي، على سبيل المثال، ٧٨,٥ درجة مئوية في حرارة معينة وضغط معين؛ ودرجة تجمده -١١٧,٣ درجة مئوية. بعض الثوابت لها طابع أساسي أكثر من سواها، واللائحة المذكورة تذكر عدداً منها (جدول (١))[١].

هذه الثوابت يُعبّر عنها بواسطة وحدات؛ سرعة الضوء على سبيل المثال يُعبّر عنها بعدد أمتار في ثانية واحدة. إذا تغيرت الوحدات، تتغير الثوابت. الوحدات من وضع الإنسان، وهي تعتمد على تعريفات قد تتبدل من حين لآخر، قياس المتر على سبيل المثال حدده مرسوم صادر عن الجمعية الوطنية الفرنسية سنة ١٧٩٠ باعتباره جزءاً من عشرة ملايين من ربع دائرة خط الطول الذي يمر عبر باريس.

جدول (١)

الثوابت الأساسية	الكمية الأساسية الرمز
سرعة الضوء	C
الشحنة الأولية	E
كتلة الالكترون	m_e
كتلة البروتون	m_p
ثابت أڤوغادرو	N_A
ثابت پلانك	h
ثابت الجاذبية العامة	G
ثابت بولتزمان	R

فرض القانون استخدام النظام المتري الذي يستند إلى القياس المحدد للمتر. لكن تبين أن المقاييس الأصلية لمحيط الأرض ليست دقيقة. سنة ١٧٩٩ حدّد المتر على أنه يساوي قضيباً قياسياً يُحفظ في فرنسا بإشراف رسمي. سنة ١٩٦٠ عُرّف المتر مجدّداً بالنسبة لطول موجة الضوء الذي يشعّ من ذرات الكريپتون؛ وفي ١٩٨٣

عُرِّف مجدداً بالنسبة لسرعة الضوء نفسه، واعتبر أنه طول المسار الذي يقطعه الضوء في واحد على ٢٩٩,٧٩٢,٤٥٨ من الثانية.

تتغير الثوابت الأساسية من وقت لآخر عندما توضع مقاييس جديدة لها، وهي باستمرار تخضع لضبط الخبراء واللجان الدولية. المقادير القديمة تفسح المجال لمقادير جديدة تستند إلى «أفضل التقديرات» التي تم التوصل إليها مؤخراً في المختبرات في مختلف أنحاء العالم. سأتناول في ما يلي أربعة نماذج بالتفصيل: ثابت الجاذبية (G)، ثابت الضوء (c)، ثابت پلانك (h)، وثابت البنية الدقيقة (Q) والذي يُستنتج من الشحنة على الالكترون (e) وسرعة الضوء وثابت پلانك.

«أفضل» التقديرات يتوصل إليها الباحثون نتيجة عملية انتقائية. الباحثون يميلون أولاً إلى رفض أية معطيات غير متوقعة باعتبار أنها خاطئة، ويعمدون ثانياإلى التخلص من المقاييس المنحرفة، ويلطفون المتغيرات داخل المختبر بتعديل التقديرات التي يحصل عليها، ثم يقومون بتصحيح التقدير النهائي بشكل عشوائي إلى حد ما. وفي النهاية يقع الاختيار على نتائج تعلنها مختبرات في أنحاء مختلفة من العالم، فتضبط وتعدّل لتصل أخيراً إلى القيمة التي تُقرّ رسمياً.

قياس الثوابت الأساسية ميدان يعمل فيه أخصائيون يعرفون بعلماء القياس. في الماضي كان بعض الأفراد يخوضون في هذا الحقل وقد عرف منهم مثلاً الأميركي ر.ت. بيرج من جامعة كاليفورنيا في بيركلي، والذي كان متميزاً في أبحاثه في العشرينات وحتى الأربعينات من هذا القرن. في أيامنا هذه تحدّد التقديرات النهائية للثوابت لجان دولية من الخبراء. التقديرات الرسمية للثوابت تستند إلى مجموعة قرارات يتخذها الباحثون

أنفسهم من خلال التجارب وعلماء القياس وأعضاء اللجان. بيرج يصف هذه العملية بقوله:

> إن تحديد التقدير الأكثر احتمالاً في وقت معين لثابت معين، يتطلب بالضرورة قدراً من الاجتهاد... وعلى نحو مماثل يحتاج كل باحث إلى قدر معين من الاجتهاد كي يختار معطياته والاستنتاجات الأخيرة التي يتوصّل إليها(٢).

تسليم بوجود حقائق أزلية

تقديرات الثوابت تتغير إذاً في التطبيق؛ لكنها من الناحية النظرية تعتبر لا متغيرة. هذا التناقض بين النظرية والواقع التجريبي يوضع جانباً بدون نقاش، لأن المتغيرات تعتبر أنها ناجمة عن أخطاء تجريبية، والتقديرات الأخيرة تعتبر أفضل تقديرات. علماء القياس يعاملون باحترام لا حدود له، وتقديرات الثوابت الماضية تُهمل وتُنسى بسرعة.

وماذا إذا كانت هذه الثوابت تتغير فعلاً؟ ماذا إذا كانت الطبيعة الخلفية للطبيعة متغيرة؟ قبل الخوض في هذا الموضوع يجب أن نشير إلى أن الفرضيات العلمية الأكثر أهمية تستند إلى التسليم بانتظام الطبيعة. لذلك فإن الذين يتبنون هذا المعتقد يعتبرون أن الأسئلة المطروحة لا معنى لها، الثوابت يجب أن تكون ثابتة.

وضعت مقاييس معظم الثوابت في هذه المنطقة الصغيرة في العالم في العقود القليلة الماضية، والمقاييس الفعلية كانت تتسم بالكثير من التغيّر. إن فكرة أن الثوابت موجودة هي نفسها في كل مكان وبشكل مستمر، ليست استنتاجاً من المعطيات. إن تقديرات الثوابت اختلفت بشكل ملحوظ في السنوات الخمسين الأخيرة، ومجرد الافتراض أنها لم تتغير في أي مكان في الكون في خمسة

عشر بليون سنة أمر غير معقول؛ والتسليم بهذا الأمر من دون مناقشة يدل على قوة الإيمان العلمي بالحقائق الأزلية.

تقول العقيدة العلمية التقليدية إن كل شيء في الكون يخضع لقوانين ثابتة، ولثوابت أزلية، قوانين الطبيعة موجودة هي نفسها في كل الأزمنة والأمكنة. إنها بالفعل تتجاوز حدود المكان والزمان؛ وهي تشبه الأفكار المثالية بالمعنى الأفلاطوني ـ أكثر مما تشبه الأشياء المتغيرة. إنها ليست مصنوعة من المادة، أو الطاقة، أو الحقول أو المكان أو الزمان، إنها ليست مصنوعة من أي شيء. هي باختصار لا مادية ولا فيزيائية. إنها كالمثل الأفلاطونية توجد خلف كل الظواهر كأنها إطارها المنطقي أو مبدأها العقلاني الذي يتجاوز حدود المكان والزمان.

يتفق الجميع بالطبع أن قوانين الطبيعة كما يحدّد صيغها العلماء تتغير من وقت لآخر، والنظريات القديمة تحلّ محلها جزئياً أو كلياً نظريات جديدة. نظرية نيوتن حول الجاذبية مثلاً، اعتمدت على قوى تعمل عن بعد في مكان وزمان ثابتين، حلت محلها نظرية أينشتاين حول حقل الجاذبية الذي يتضمن انحناءات مكانية ـ زمانية، لكن نيوتن وأينشتاين كانا يعتقدان بشكل أفلاطوني، أنه خلف النظريات المتغيرة في القانون الطبيعي هناك قوانين أزلية، عامة وغير قابلة للتغيّر. ولم يحاول أي واحد منهما مناقشة ثبات الثوابت، كلاهما أبدى تمسكه بهذه الفرضية، نيوتن من خلال تعريفه لثابت الجاذبية العامة، وأينشتاين من خلال معالجته لسرعة الضوء كشيء ثابت. في نظرية النسبية الحديثة تعتبر C ثابتاً رياضياً، إطاراً يجمع الوحدات المستخدمة للزمان مع الوحدات المستخدمة للمكان، وقيمته تحدّد بالتعريف. إن التساؤل حول ما إذا كانت

سرعة الضوء تختلف فعلياً عن C، مع أنه من الممكن تصوّره نظرياً، يبدو أنه لا يحظى باهتمام فعليّ.

بالنسبة للرواد الذين وضعوا أسس العلم الحديث أمثال كوپرنيكوس وكيپلر وغاليليو وديكارت ونيوتن، قوانين الطبيعة هي أفكار ثابتة ذات طابع مقدس موجودة في العقل الإلهي. إن اكتشاف القوانين الرياضية للطبيعة كان نتيجة وحي مباشر من العقل الإلهي الأزلي[٣]. وقد عبّر الفيزيائيون عن مشاعر مماثلة منذ ذلك الحين[٤].

في أواخر القرن الثامن عشر كان العديد من المفكرين من أنصار مذهب الربوبية الذي يدعو إلى الإيمان بدين طبيعي مبنيّ على العقل لا على الوحي. يتعرّف الإنسان إلى الله بواسطة العقل بدون الحاجة إلى الوحي أو إلى المؤسسات الدينية. وبالنسبة لهذا المذهب الله خلق الكون في البداية لكنه لم يعد يتدخّل فيه. كل شيء كان يعمل بشكل أوتوماتيكي متناسب مع قوانين وثوابت الطبيعة. هذه القوانين بوصفها مظاهر للعقل الإلهي تشارك في الأفعال الإلهية؛ وهي مطلقة، عامة، لا متغيرة، وكليّة القدرة.

منذ أوائل القرن التاسع عشر أخذ مذهب الربوبية يتراجع تدريجياً ليفسح المجال لظهور الالحاد. رأى الملحدون الله أنه «فرضية غير ضرورية» كما قال الفيزيائي الفرنسي هنري لاپلاس. خلود المادة والطاقة كان مكفولاً بمبادىء المحافظة على المادة والطاقة؛ خلود قوانين الطبيعة وثبات الثوابت كانا يعتبران ببساطة من المسلمات. المبادىء الرياضية اللامادية في الطبيعة كانت بشكل ما تنتشر تلقائياً، مكتفية بذاتها، شبيهة بالعقل على نحو غامض - وهي كامنة وقابلة لأن يعرفها الرياضيون.

حتى الستينات كان عالم الفيزياء التقليدية لا يزال عالماً أزلياً. لكن الأدلة حول توسع الكون كانت آخذة بالازدياد منذ عدة عقود، واكتشاف الخلفية الإشعاعية للموجة الكونية الصغرى في ١٩٦٥ كان بمثابة كشف كوني عظيم. نظرية الانفجار الكبير أصبحت النظرية السائدة. لم يعد الكون يشبه آلة أزلية تسير شيئاً فشيئاً نحو موتها بسبب الطاقة الديناميكية الحرارية، بل صار يتصف بالقدرة على النمو والتطور والتقدّم. وإذا كانت هناك للكون ولادة، أو «خصوصية» أولية كما يقول الفيزيائيون، يعود الكثير من التساؤلات القديمة للظهور، مثل: من أين وكيف أتى كلّ شيء؟ لماذا الكون موجود كما هو؟ وهناك سؤال جديد يطرح أيضاً: إذا كانت الطبيعة بكاملها تتطور، لماذا لا تكون قوانين الطبيعة قابلة للتطور مثلها؟ إذا كانت القوانين متأصلة في الطبيعة المتطورة، يجب أن تكون القوانين أيضاً قابلة للتطور.

في معظم الحالات ما زال الفيزيائيون يتبنون التوجّه الأفلاطوني التقليدي. القوانين لا تنبثق من كون متطور بل تُفرض عليه. إنها كانت موجودة منذ البداية كأنها دستور نابوليوني كوني. بشكل ما، في مجال أزلي، لا فيزيائي، شبيه بالعقل - عقل إله رياضيّ أو مجال لمبادىء رياضية منتشرة تلقائياً - وجد الكون من العدم في انفجار أولي. هذا التصوّر يشرحه الفيزيائي هاينز پاغيلز على النحو التالي:

> اللاشيئية التي سبقت خلق الكون هي أكثر فراغ متكامل نستطيع أن نتخيله - لا وجود لفضاء أو زمن أو مادة. إنه عالم بدون مكان، بدون دوام أو خلود، بدون عدد - إنه كما يقول الرياضيون «وضع فارغ»، ومع ذلك فإن هذا الفراغ الذي لا يمكن تصوّره يحوّل نفسه إلى وجود ممتلىء - كنتيجة ضرورية للقوانين الطبيعية. أين كانت هذه

القوانين مدوّنة في ذلك الفراغ؟ ما الذي جعل الفراغ يلتفت إلى أنه يحمل إمكانية إيجاد الكون؟ يبدو كأن الفراغ نفسه خاضع لقانون، أو لمنطق كان موجوداً قبل الزمان والمكان[٥].

المحاولات الحديثة لوضع نظرية رياضية «لكل شيء» تسلّم بوجود كوني متطوّر، لكنها في الوقت نفسه تسلّم بالعقيدة التقليدية التي تقول بلا أزلية قوانين الطبيعة واللّاتغيّر في الثوابت الأساسية. كانت القوانين موجودة بمعنى ما قبل الحالة الأولية التي وصفت بأنها «خصوصية»؛ أو أنها تتجاوز الزمان والمكان معاً. لكن ذلك يستوجب طرح سؤالين: لماذا تكون القوانين على هذا النحو؟ ولماذا تكون للثوابت الأساسية تلك التقديرات التي أعطيت لها؟

هذان السؤالان يناقشان عادة في إطار مبدأ ربط الوجود الكوني بالوجود البشري، ويتم ذلك على النحو التالي: من بين الأكوان العديدة الممكنة الوجود هناك كون واحد. تضبطه ثوابت ذات تقديرات معروفة اليوم، كان قابلاً لأن يوجد عالماً فيه حياة كما نعرفه، ولأن يسمح بظهور كوزمولوجيين قادرين على دراسته. لو أن مقادير الثوابت كانت مختلفة لما وجدت النجوم أو الذرات أو الكواكب أو البشر. حتى لو كانت نسبة الاختلاف ضئيلة لما وجد الناس، لأن وجود تغيّر طفيف في المعدلات النسبية للطاقتين الذرية والكهربائية المغناطيسية يمنع وجود ذرات الكربون، ويحول بالتالي دون ظهور أشكال حياتية تستند إلى الكربون كشكل حياتنا نحن. «مهمة الفيزياء الحديثة العسيرة أن تشرح لماذا أعطيت الثوابت تلك التقديرات الرقمية دون سواها»[٦].

بعض الفيزيائيين يميلون اليوم لاعتناق ربوبية جديدة تقول بأن الخالق الرياضيّ ضبط الثوابت في المقام الأول، واختار من بين عدة أكوان الكون الذي نستطيع أن نعيش فيه. البعض الآخر يفضل

عدم ذكر الخالق في هذا الخصوص، ولكي يتحاشوا الحاجة لعقل رياضي للتحكم بثوابت الطبيعة افترضوا أن الكون ظهر من فوران في الأكوان المحتملة، لكن الكون الذي نعيش فيه كان يجب أن يتضمن تلك الثوابت لأننا في الواقع موجودون فيه. إن وجودنا يفرض بشكل ما الاختيار. قد تكون هناك أكوان عديدة غريبة، وغير قابلة لأن تكون مسكونة، لكننا نجهلها وهذا هو الكون الوحيد الذي نعرفه.

لي سمولين تعمق أكثر في هذا المجال واقترح وجود نوع من الداروينية الكونية. وتقول هذه النظرية إنه داخل الثقوب السوداء قد تتبرعم أكوان صغيرة من أخرى موجودة، وتواصل وجودها فيما يلي، قد تحدث في بعض الأكوان تغيرات طفيفة في مقادير ثوابته وهي بالتالي تتطور على نحو مختلف. فقط الأكوان التي تتضمن النجوم تتكوّن فيها الثقوب السوداء وبالتالي تتشكل فيها الأكوان الصغيرة. وهكذا انطلاقاً من فكرة الخصوبة الكونية نجد أن الأكوان المشابهة لكوننا فقط قابلة للتكاثر، وأنه هناك احتمال لوجود العديد من الأكوان التي تشبه كوننا بشكل أو بآخر[٧]. لكن هذه النظرية لا تفسّر لماذا وجدت الأكوان في الأصل، ولا كيف تحددت القوانين التي تحكمها، ولا الذي يحمل أو يحفظ الثوابت في أي كون منها.

نلاحظ أن هذه الطروحات الميتافيزيقية كافة على الرغم من أنها تبدو متطرفة، هي في الواقع تقليدية لأنها تسلّم بوجود القوانين الأزلية وبثبات الثوابت، وذلك على الأقل في إطار هذا الكون. هذه الفرضيات المحكمة تجعل ثبات الثوابت يبدو وكأنه حقيقة مؤكدة. إن الإيمان بعدم قابلية التغير له جذوره في الفلسفة

الأفلاطونية واللّاهوت. لكن هذا الإيمان لا يرتكز إلى دليل لأن التقديرات الرسمية للثوابت تغيرت بالفعل في العقود الأخيرة. كل المحاولات لقياس الثوابت عبر المسافات الفلكية والزمن باستخدام الطرق الفلكية، ترتكز سلفاً على صحة الفرضية التي تسعى لإثباتها، وهي الثبات العام في الطبيعة؛ وتتصف هذه المحاولات بأنها تأخذ شكل المناقشات الدائرية، كما سأبرهن لاحقاً. لكن المعطيات التجريبية لا تؤثر كثيراً على التمسك بهذا المعتقد؛ لأنه عندما تبرهن المقاييس وجود اختلافات في الثوابت، كما يحصل غالباً، يتم تجاهل هذه الاختلافات باعتبارها أخطاء تجريبية؛ ويتبنى الباحثون التقدير الرقمي الأخير باعتباره الأقرب إلى التقدير «الحقيقي» للثابت.

قد تكون بعض الاختلافات ناجمة بالفعل عن أخطاء، ومثل هذه الأخطاء تتراجع مع تحسن آلات وطرق القياس. كل أنواع القياس لها حدودها النسبية من حيث مستوى وقتها. لكن هذا لا يعني أن كل الاختلافات في مقاييس الثوابت تكون بالضرورة ناجمة عن خطأ ما، أو أنها تعكس محدودية الأداة المستعملة. بعضها قد يكون حقيقياً، في كون يتصف بالتطوّر من المنطقي أن تكون الثوابت قابلة للتغيّر بالتناسق مع الطبيعة. وهي قد تتغير بشكل دوري أو بشكل مشوّش.

نظريات حول الثوابت المتغيرة

عدد من الفيزيائيين، من بينهم آرثر أدينغتون وبول ديراك، قالوا بأن بضعة «ثوابت أساسية» على الأقل قد تتغير مع الزمن. افترض ديراك أن ثابت الجاذبية العامة G آخذٌ بالتناقص مع الزمن: أي أن قوة الجاذبية تضعف تدريجياً مع امتداد الكون[٨]. لكن حتى هؤلاء العلماء الذين يقدمون طروحات كهذه يسارعون إلى القول بأنهم

لا يتحدون فكرة أزلية القوانين؛ إنهم فقط يقترحون أن القوانين الأزلية تتحكّم بتغيّر الثوابت.

لا شك أن الاقتراح بقابلية القوانين نفسها للتغير هو أكثر جذرية. الفيلسوف ألفرد نورث وايتهيد أشار إلى أننا عندما نتخلى عن الفكرة القديمة حول القوانين الأفلاطونية المفروضة على الطبيعة، ونعتبر بدلاً من ذلك أن القوانين متأصّلة في الطبيعة نسلّم عندئذٍ بأنها يجب أن تتطور بالتناسق مع الطبيعة:

> طالما أن قوانين الطبيعة ترتكز إلى مواصفات فردية للأشياء التي تتشكل منها الطبيعة، عند تغيّر هذه الأشياء يجب أن تتغير القوانين معها. وهكذا فإن النظرة التطورية الحديثة للكون يجب أن تعتبر أن قوانين الطبيعة تتغير بالتزامن مع الأشياء التي تشكل البيئة. لذلك يجب التخلي عن فكرة أن الكون يتغير وهو خاضع لقوانين أزلية ثابتة[٩].

> إنني أفضل عدم استخدام كلمة «قانون»، وأعتبر أن أنماط التناسق في الطبيعة أشبه ما تكون بالعادات. حسب فرضية الترجيع التشكلي هناك نوع من الذاكرة التراكمية في الطبيعة. وهكذا فإن الطبيعة بدلاً من أن تكون خاضعة لعقل رياضي أزلي يتحكم بها، صارت قابلة للتشكل بفعل عادات تخضع للانتقاءات الطبيعية[١٠]. وبعض العادات تكون أكثر أهمية، فعادات ذرات الهيدروجين مثلاً قديمة جداً ومنتشرة في أرجاء الكون، بينما عادات الضباع ليست كذلك. حقول الجاذبية والطاقة الكهربائية المغناطيسية، والذرات، والمجرات، والنجوم تخضع لعادات قديمة تعود إلى الفترات الأولى في تاريخ وجود الكون. من هذا المنطلق تبدو «الثوابت الأساسية» مظاهر كمية لعادات متأصلة. ربما تكون قد تغيرت في البداية، لكنها عندما صارت أكثر ثباتاً بفعل التكرار ربما تكون قد استقرت بشكل تقريبي على تقديرات متوازنة. في هذا الاطار تتفق فرضية العادات مع فرضية الثبات التقليدية، على الرغم من أن ذلك يحدث لأسباب مختلفة تماماً.

هناك على الأقل سببان يجعلان الثوابت قابلة للتغير. الأول، أنها قد تستند إلى البيئة الفلكية التي تتغير مع تحرك النظام الشمسي داخل المجرّة، أو مع تحرّك المجرة بعيداً عن سائر المجرات. والثاني أن الثوابت قد تترجّح أو تتقلب، وهي قد تتقلّب بشكل يبدو مشوّشاً. نظرية التشوّش الحديثة ساعدتنا على رؤية هذا السلوك المشوّش الذي يتعارض مع فكرة الحتمية القديمة، والذي يوجد في معظم ميادين الطبيعة[١١]. حتى الآن يبدو أن الثوابت حافظت على وجودها كبقايا لأفلاطونية ما زالت مستمرة. لكن هل تكون هي أيضاً قابلة للتغير بشكل مشوّش؟

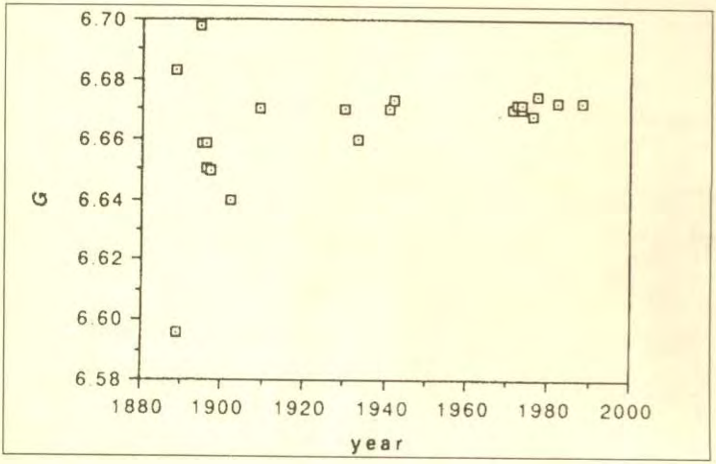
احتمال تغيّر الثوابت بشكل طفيف عبر ملايين السنين أمر درسه بجدية علماء القياس، وجرت محاولات عديدة لتقدير نسبة التغيرات الممكنة الحصول بطريقة غير مباشرة، وذلك على سبيل المثال بمقارنة ضوء النجوم بضوء المجرات، فالأول قريب نسبياً والثاني بعيد جداً، وهما بالتالي يختلفان زمنياً بعدة ملايين أو حتى عدة بلايين من السنوات الضوئية. هذه الطرق تقول إنه إذا كانت هناك تغيرات منتظمة في الثوابت الأساسية فهي ضئيلة للغاية. لكن هذه الطرق غير المباشرة تستند إلى العديد من الافتراضات التي لا يمكن التأكد منها. إن الاستنتاج بأن الثوابت ثابتة يرتكز إلى مناقشات دائرية. سأتناول هذا الاستنتاج بالتفصيل في حديثي حول الثوابت الخاصة.

حتى عندما تكون التقديرات النسبية للثوابت مستقرة عبر فترات زمنية طويلة، قد تتغير التقديرات في فترة معينة في حدود هذه النسب نتيجة لتغير البيئات خارج جو الأرض، أو أنها قد تتقلب بشكل مشوّش، لكن هل توجد أدلة على ذلك؟

تغيّر ثابت الجاذبية العامة

ظهر ثابت الجاذبية العامة G لأول مرة في معادلة نيوتن للجاذبية، التي تقول بأن قوة جذب الجاذبية تساوي عدد G

مضروباً بحاصل الكتل المنجذبة، مقسوماً بمربع المسافة التي تفصل بينهما. تم قياس مقدار هذا الثابت مرات عديدة منذ تجربة التدقيق التي أجراها هنري كڤنديش سنة ١٧٩٨. «أفضل» تقديرات توصل إليها الباحثون في القرن الماضي موجودة في الشكل ١٣. كانت التقديرات كثيرة في البداية ثم مالت نحو عدد توافقي. ومنذ ١٩٧٠ تراوحت «أفضل» التقديرات بين ٦,٦٦٩٩ و٦,٦٧٤٥، بفارق ٠,٠٧ في المئة[١٢].



الشكل (١٣)
أفضل التقديرات لثابت الجاذبية العامة G من ١٨٨٨ إلى ١٩٨٩

على الرغم من الأهمية المركزية لثابت الجاذبية العام فهو ليس الأفضل تعريفاً بين الثوابت الأساسية. محاولات الحدّ من اختلاف تقديراته لم تنجح لأن المقاييس كانت مختلفة جداً. محرّر المجلة العلمية «الطبيعة» (Nature) قال «إنها وصمة لعلم الفيزياء» لأن مقدار G لا يزال غير معروف بنسبة جزء من خمسة آلاف[١٣]. في السنوات الماضية كان الاختلاف في تحديد المقدار كبيراً لدرجة أن

البعـض افتـرض وجود قوى جديدة تفسّر التباين في قياس الجاذبية.

في أوائل الثمانين قام فرانك ستايسي وزملاؤه بقياس G في المناجم والتجاويف العميقة في أستراليا. تقديرهم كان أعلى بنسبة واحد في المئة من التقدير المتفق عليه. نذكر مثلاً أن قياس قيمة G في منجم هيلتون في كوينزلاند كان ٦,٧٣٤ + ٠,٠٠٢، فيما كانت القيمة المتفق عليها: ٦,٦٧٢ + ٠,٠٠٣[١٤]. بعد تكرار التجربة في أستراليا تبين أن الحاصل لم يتغير، لكن أحداً لم ينتبه لأهمية ذلك حتى عام ١٩٨٦. في تلك السنة أحدث إفرين فيشباخ[١٥]، من جامعة واشنطن (سياتل)، إرباكاً في المجال العلمي عندما أعلن أن التجارب المخبرية أظهرت بدورها اختلافاً طفيفاً عن قانون نيوتن للجاذبية، وكانت متوافقة مع النتائج الأسترالية. وقام مع زملائه بإعادة تحليل المعلومات من مجموعة من التجارب أجراها رولاند إيوتفوس في العشرينات، الذي كانت قياساته تدرس بوصفها نموذجية في دقتها، وتبيّن أن هناك اختلافاً بارزاً أهمل ذكره في المعلومات باعتباره خطأ غير مقصود[١٦]. انطلاقاً من هذه النتائج المخبرية والملاحظات التي جمعت من المناجم الأسترالية، اقترح فيشباخ وجود قوة منفرة كانت مجهولة حتى ذلك الحين، واعتبرها الطاقة الخامسة، الطاقات الأربع المعروفة هي الطاقة الذرية القوية والطاقة الذرية الضعيفة، والطاقة الكهربائية المغناطيسة وطاقة الجاذبية.

في السنوات التالية أجري المزيد من المحاولات الدقيقة لقياس الجاذبية في مناجم عميقة وفي حُفَر قطبية وعلى الأبراج العالية، فتوفر المزيد من المعطيات حول الطاقة الخامسة[١٧]. استند تفسير

هذه النتائج إلى دراسة الجيولوجيا المحلية، لأن كثافة الصخور المحيطة تؤثر على مقاييس الجاذبية. كان الباحثون يعرفون ذلك جيداً لذلك أجروا التعديلات المناسبة. لكن المشككين قالوا إن النتائج كانت ناجمة عن صخور دفينة ذات درجة كثافة عالية بشكل غير اعتيادي، فافترضوا وجود طبقات صخرية تحتية لتفسير النتائج[١٨]. وجهة النظر المشككة هي المهيمنة حتى الآن، مع أن وجود الطاقة الخامسة لا يزال مسألة مطروحة، ومجالاً للبحث النظري والتجريبي[١٩].

احتمال وجود طاقة خامسة قد لا يكون وثيق الصلة بالتغيرات المحتملة في مقدار G مع الوقت. لكن مجرد طرح التساؤل حول وجود طاقة إضافية والبحث فيه بجدية في السنوات الأخيرة من القرن العشرين يؤكد على استمرار عدم الدقة في تحديد الجاذبية بعد أكثر من ثلاثة قرون على نشر «مبادىء» نيوتن.

بعض علماء القياس درسوا بدقة اقتراح پول ديراك وغيره من الفيزيائيين النظريين، الذي يعتبر أن G يتناقص تدريجياً مع توسّع الكون. لكن التغير الذي اقترحه ديراك كان ضئيلاً جداً، قرابة خمسة أجزاء من $١٠^{٣١}$ كل سنة. هذا المعدل أدنى بشكل ملحوظ من الاختلافات التي برزت في محاولات الطرق التقليدية لقياس G على الأرض. «أفضل» النتائج في السنوات العشرين الأخيرة تختلف عن بعضها البعض بمعدل خمسة أجزاء في $١٠^{٤}$. أي أن التغير الذي افترضه ديراك أقل بنحو عشرة ملايين مرة من الاختلافات في «أفضل» التقديرات الأخيرة.

استخدمت عدة طرق غير مباشرة للتأكد من فرضية ديراك،

بعض الباحثين استندوا إلى معطيات جيولوجية، مثل قياس قوة الجاذبية في منحدرات الكثبان الرملية؛ والبعض الآخر عادوا لما دوّنه الفلكيون حول الكسوف والخسوف منذ ثلاثة آلاف سنة وحتى اليوم، والبعض اعتمدوا على وسائل فلكية أكثر حداثة. من هذه الوسائل مراقبة بُعد القمر عن الأرض في فترات منتظمة باستخدام رادار دقيق وذلك بعد وضع عدة أجسام عاكسة على سطح القمر كجزء من برنامج غزو الفضاء. هذه الأجسام كانت تعكس نبضات اللازر فيلتقطها تلسكوب وتقاس في فترات منتظمة. وخلال مهمة سفينة الفضاء ڤايكينغ في المريخ توصل العلماء إلى استخدام تقنية أكثر دقة وذلك بوضع أجسام عاكسة على سطح ذلك الكوكب، تقوم بإعادة بث النبضات إلى الأرض، محاولات القياس هذه استمرت من ١٩٧٦ إلى ١٩٨٢، وتمكنت من قياس المسافة بين المريخ والأرض وتضبطها حتى بضعة أمتار. ثم انطلاقاً من نماذج رياضية معقدة لمدارات مختلف الأجسام في النظام الشمسي، تم التدقيق في المعطيات لمعرفة ما إذا كانت تتوافق مع معدل ثابت لـ G. لكن الحسابات أظهرت صعوبات عديدة، منها احتمالات تدخل عدة كويكبات سيارة كتلتها غير محددة، في مدار المريخ. إحدى الطرق التي استخدمت أعطت نتائج بأن G يختلف بأقل من ٢,٠ من الجزء من ١٠^{١٠} كل سنة(٢٠). وطريقة أخرى استخدمت المعطيات نفسها أشارت إلى اختلاف يفوق ذلك بعشر مرات، لكنه يظل أقل من جزء في ١٠ كل سنة(٢١).

لكن هناك طريقة فلكية أخرى وهي دراسة القوى المحركة لجهاز إحداث النبض الثنائي البعيد لمعرفة ما إذا كانت متوافقة مع معدل ثابت لِـ G خلال فترة المراقبة. وهنا أيضاً من الضروري وضع عدة

افتراضات للقيام بالحسابات، وهذا يجعلها عرضة للتغيير من قبل أي باحث يريد أن يضع افتراضات مختلفة(٢٢).

يعتقد بعض الفيزيائيين أن جزءاً من المعطيات على الأقل يشير إلى تغيرات صغيرة في معدل G مع الوقت(٢٣). انطلاقاً من المعلومات التي جمعت عن القمر استنتج البعض أن G قد يكون قابلاً للتغيّر بالمعدل الذي اقترحه ديراك على الأقل(٢٤)؛ والبعض لا يعتقد ذلك(٢٥). هذه الدراسات أشار إليها عالم القياس البريطاني الشهير بريان بيتلي بقوله:

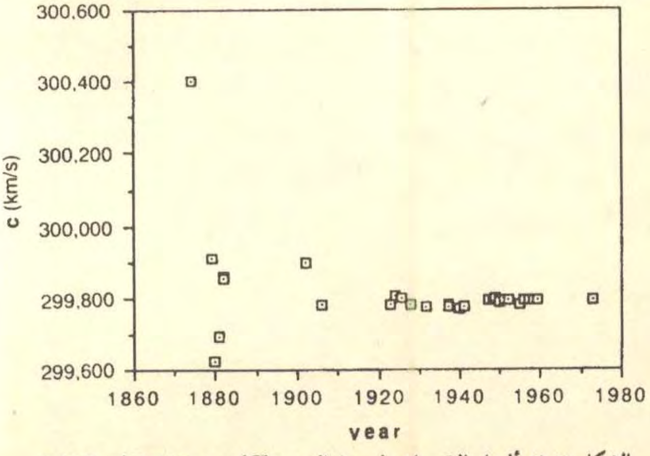
إذا سلمنا بأن قياسات الوقت الفلكي يمكن الاعتماد عليها وأن معرفتنا للجاذبية كافية، نجد أن تغيرات G أقل من قرابة جزء في ١٠ ^١٠^ في السنة. هذا الاستنتاج يعود إلى أدلة مختلفة بعضها توصلت إليه تجارب أجريت مؤخراً. إذا وضع اقتراح ديراك جانباً يبقى أمامنا أن نعتبر أن متغيرات G تحدث في إطار معدل زمني قصير، أو ربما نفترض وجود تغير دوري بمعدل ضئيل في المرحلة الحالية(٢٦).

مشكلة هذه الأدلة غير المباشرة أنها تعتمد على قاعدة معقدة في الفرضيات النظرية، ومنها ثبات سائر الثوابت في الطبيعة. وهي تكون مقنعة فقط ضمن إطار نموذج البحث. فإذا افترض أحدهم صحة النظريات الفلكية الحديثة، التي تسلّم بدورها بفرضية ثبات G، فإن المعطيات تبدو متماسكة طالما أن المتغيرات كافة التي ترصد من تجربة إلى تجربة، أو من طريقة إلى طريقة، تُعتبر ناجمة عن خطأ ما.

التدنّي في سرعة الضوء من ١٩٢٨ إلى ١٩٤٥

تقول نظرية أينشتاين حول النسبية إن سرعة الضوء في الفراغ هي غير متغيرة: إنها ثابت مطلق. معظم دراسات الفيزياء الحديثة ترتكز إلى هذه الفرضية. هناك إذاً حاجز كبير يمنع إثارة مسألة احتمال وجود تغيرات في سرعة الضوء. والسؤال يعتبر اليوم منتهياً بأية حال، لأن سرعة الضوء حدّدت سنة ١٩٧٢ واعتبرت أنها تساوي ٢٩٩٧٩٢,٤٥٨ + ٠,٠٠١٢ كيلومتر في الثانية.

وكما حدث بالنسبة لثابت الجاذبية العامة، فإن المقاييس الأولية لِ G كانت تختلف بشكل ملحوظ عن التقدير الرسمي الحالي. نذكر على سبيل المثال تحديد رومر لتلك السرعة سنة ١٦٧٦ والذي كان أقل بنحو ثلاثين في المئة، وتقدير فيزو سنة ١٨٤٩ كان أعلى بنحو خمسة في المئة[٢٧]. تغير «أفضل» التقديرات يوضحه الشكل ١٤. للوهلة الأولى يبدو ذلك مثالاً رائعاً للتطور العلمي الذي يقترب أكثر فأكثر من الحقيقة، لكن الوقائع التفصيلية أكثر تعقيداً.



الشكل (١٤) أفضل التقديرات لسرعة الضوء (C) من ١٨٧٤ إلى ١٩٧٢

سنة ١٩٢٩ نشر بيرج الأدلة كافة التي جمعت حتى ١٩٢٧، وتوصل إلى الاستنتاج بأن أفضل تقدير لسرعة الضوء كان ٢٩٩٧٩٦ + ٤ كلم في الثانية. وأشار أن الخطأ المحتمل أقل بكثير منه في سائر الثوابت، واستنتج أن «القيمة الحالية لِ C مقبولة تماماً، ويمكن اعتبارها بأنها صارت تقريباً راسخة»[٢٨].

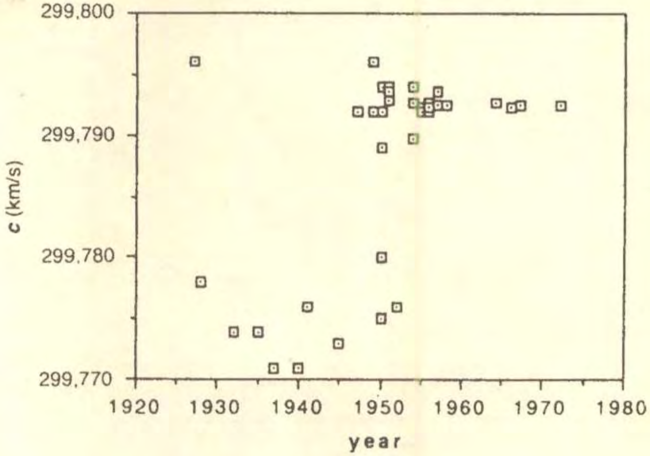
وهذا جدول لسرعة الضوء كما حدّدها الباحثون ما بين ١٩٢٨ و١٩٤٥[٢٩].

الجدول (٢)
سرعة الضوء ما بين ١٩٢٨ و١٩٤٥

الباحث	التاريخ	سرعة الضوء (كلم في الثانية)
المقدار السابق (بيرج)	١٩٢٩	٢٩٩٧٩٦ + ٤
ميتلشتادت	١٩٢٨	٢٩٩٧٧٨ + ٢٠
ميتلشتادت وآخرون	١٩٣٢	٢٩٩٧٧٤ + ١١
ميتلشتادت وآخرون	١٩٣٥	٢٩٩٧٧٤ + ٤
أندرسون	١٩٣٧	٢٩٩٧٧١ + ١٠
هاتل	١٩٤٠	٢٩٩٧٧١ + ١٠
أندرسون	١٩٤١	٢٩٩٧٧٦ + ٦
بيرج (مراجعة)	١٩٤١	٢٩٩٧٧٦ + ٤
دورساي (مراجعة)	١٩٤٥	٢٩٩٧٧٣ + ١٠
القيمة المتفق عليها حالياً	منذ ١٩٧٢	٢٩٩٧٩٢,٤٥٨ + ٠,٠٠١٢

في أواخر الأربعينات ارتفع معدل سرعة الضوء مجدداً. في البداية أظهرت المقاييس بعض الاضطراب، وهذا ليس مستغرباً. كان التقدير الجديد أعلى بنحو ٢٠ كلم في الثانية، وكان قريباً من

التقدير الذي عرف سنة ١٩٢٧، وتم التوصل إلى توافق جديد (الشكل ١٥). سنة ١٩٧٢ وضع تحديد رسمي سرعة الضوء لوضع حد للمزيد من الخلافات.



الشكل (١٥)

أفضل التقديرات لسرعة الضوء (C) من ١٩٢٧ إلى ١٩٧٢ وفي ١٩٧٢ حُدّد تقديرها بتعريف

لكن كيف يمكن تفسير معدل السرعة المنخفضة من ١٩٢٨ إلى ١٩٤٥؟ لو أنه مجرد خطأ تجريبي، فلماذا إذاً كانت نتائج مختلف الباحثين والطرق متوافقة إلى هذا الحد؟ ولماذا كانت الأخطاء التي قدرت منخفضة على هذا النحو؟

ربما تكون سرعة الضوء تتقلب بالفعل من وقت لآخر. وربما تكون قد تدنت بالفعل منذ قرابة عشرين سنة. لكن الباحثين لم يدرسوا جدياً هذا الاحتمال، باستثناء دو براي. هذا الافتراض على جانب من الأهمية ويتطلب الشرح المستمر للمعلومات التجريبية هذه المرحلة المميزة في تاريخ سرعة الضوء يشار إليها الآن باعتبارها ناجمة عن حالة علماء القياس النفسية:

إن قابلية التجارب للتوافق مع بعضها البعض في مرحلة معينة وصفه البعض بدقة بأنه «انغلاق فكري مرحلي». معظم علماء القياس يدركون جيداً احتمال حدوث مثل هذه التأثيرات؛ وعدد من الزملاء المتحمسين يسارعون دوماً إلى تبني هذا التصوّر... إلى جانب اكتشاف الأخطاء، مع اقتراب التجربة من نهايتها يتكرر النقاش بين الزملاء المهتمين ويصبح أكثر تأثيراً، والمحاولات الأولى لوصف العمل تضيف وجهة نظر جديدة. كل هذه الظروف تجتمع لمنع ما يفترض فيه أن يكون «النتيجة النهائية» من الخضوع للتعديلات إذا كانت قيمتها قريبة من النتائج الأخرى، وهذا يسهل الوقوع فيه ويصعب رفضه(٣٠).

لكن إذا كانت التغيرات في تقديرات الثوابت في الماضي ناجمة عن حالة الباحثين النفسية، فإن هذا يستدعي التساؤل، كما قال بعض علماء القياس البارزين: «كيف نعرف أن هذا العامل النفسي ليس مهماً لهذه الدرجة اليوم؟»(٣١). هذا التساؤل يعتبر تساؤلاً غير علمي في مجال البحث في سرعة الضوء اليوم، لأن السرعة حُددت، ولأن وحدتي القياس المستخدمتين، المسافة والزمن، وضع لهما تعريف في إطار الضوء نفسه.

كانت الثانية تعرف بأنها واحد على ٨٦٤٠٠ من يوم شمسي وسطي، لكنها اليوم تُعرّف في إطار تردّد الضوء الذي يتأتى من نوع معين من اضطراب السينيوم - ١٣٣ ذرة. الثانية هي ٩١٩٢٦٣١٧٧٠ مضروباً بمدة ذبذبة الضوء. ومنذ ١٩٨٣ وضع للمتر تعريف في إطار سرعة الضوء، التي حددت قيمتها أصلاً بتعريفها.

وحسب رأي برايان بيتلي فإنه من الواضح أن:

سرعة الضوء قد تتغير مع الوقت، أو أنها اتكالية في توجهها في

الفضاء، أو أنها تتأثر بحركة الأرض حول الشمس، أو الحركة داخل المجرة، أو أي إطار آخر له صلة بذلك[٣٢].

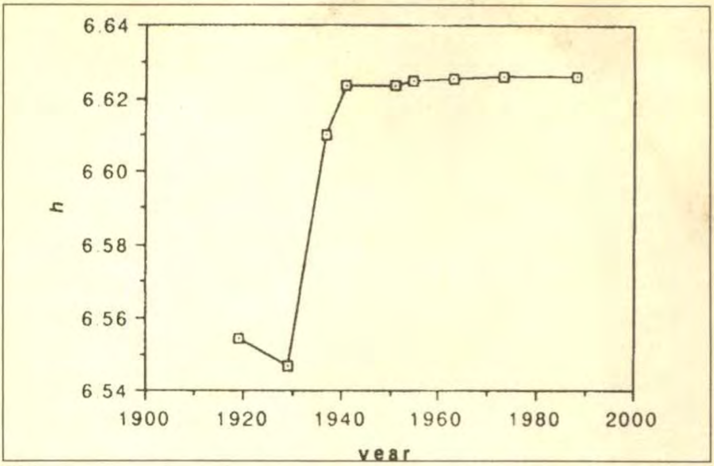
لكننا لن نعرف بحدوث مثل هذه التغيرات إذا حدثت بالفعل. نحن محاطون بنظام مفتعل لا يعتبر فقط أن مثل هذه التغيرات مستحيلة استناداً للتعريف الموضوع، ولكن يستحيل أيضاً ضبطها عملياً بسبب طريقة تعريف وحدات القياس. إن أي تغيير في سرعة الضوء كان يؤدي إلى تغيير في قياس الوحدات نفسها بحيث أن معدل السرعة كان يبقى كما هو.

ارتفاع ثابت پلانك

ثابت پلانك h، ظاهرة أساسية في فيزياء الكم، وهو يربط بين تردد الإشعاع V، والطاقة الكمية E، بموجب المعادلة: E hv. إنه يحدد أبعاد الفعل (الطاقة ث الوقت).

يقال لنا غالباً إن النظرية الكمية مذهلة في نجاحها ودقتها. ونذكر مما يقال على سبيل المثال في هذا الخصوص: «إن القوانين التي وُضعت لتعريف العالم الكمي... هي الوسائل الأكثر صحة ودقة لشرح ما يحدث في الطبيعة بشكل واف والتنبؤ به. في بعض الحالات تتوافق التنبؤات النظرية مع القياس الفعلي بدقة تفوق معدل جزء من بليون»[٣٣].

سمعت وقرأت مثل هذه التصريحات لدرجة أنني كنت أتصور أن ثابت پلانك معروف محدد بدقة متناهية. قد يكون ذلك صحيحاً إذا اطلعنا على ثابت پلانك في كتاب علمي ـ طالما أننا لا نبحث عنه في طبقات سابقة. إن قيمة الفعلية تغيّرت خلال السنوات الماضية، وأظهرت ميلاً واضحاً نحو الازدياد. (الشكل ١٦).



الشكل (١٦)
أفضل التقديرات لثابت پلانك (h) من ١٩١٩ إلى ١٩٨٩

أكبر تغيير طرأ ما بين ١٩٢٩ و١٩٤١ عندما ارتفع المعدل بأكثر من واحد في المئة. هذه الزيادة كانت ناجمة عن تغيّر أساسي في تقدير شحنة الالكترون e. لا تعطي القياسات التجريبية لثابت پلانك إجابات مباشرة، لكنها تتضمن أيضاً معدل شحنة الالكترون و، أو، كتلة الالكترون، إذا كان أحد هذين الثابتين، أو كلاهما، يتغير، إذاً ثابت پلانك يتغير أيضاً.

سبق وأشرت إلى بحث ميليكان حول شحنة الالكترون في مقدمة الجزء الثالث، وهذا كان أحد أسباب المشكلة. على الرغم من أن باحثين آخرين توصلوا إلى نتائج أعلى بشكل ملموس، معظم الحالات كانوا يعاملون باستخفاف. «استطاع ميليكان بشهرته ونفوذه أن يعمم رأيه بأن مسألة مقدار e وصلت إلى جوابها النهائي»[٣٤]. هيمن تقدير ميليكان قرابة عشرين سنة، مع أن الأدلة كانت تشير إلى أن e أعلى من ذلك. ريتشارد فينمان قال في هذا الصدد:

إن البحث في تاريخ قياس شحنة الالكترون بعد ميليكان مثير للاهتمام. عندما ترتب القياسات زمنياً تجد أن الأول أكبر بقليل من معدل ميليكان، والذي يليه أكبر منه بقليل، وهكذا حتى تتوصل النتائج إلى قياس أعلى بشكل واضح. لماذا لم تتوصل التجارب إلى رقم أعلى مباشرة؟ يعتبر العلماء هذا التاريخ عيباً، فمن الواضح أن الباحثين كانوا يفعلون ما يلي: عندما يحصلون على رقم أعلى بكثير من معدل ميلكيان كانوا يراجعون حساباتهم ليجدوا عذراً للقول بأن خطأ ما حدث. عندما يحصلون على رقم قريب من معدل ميليكان، لم يكونوا يطيلون البحث. وهكذا فإنهم تخلصوا من الأرقام التي كانت شديدة التباين، وتابعوا عملهم على هذا النحو[٣٥].

في أواخر الثلاثينات لم يعد هناك مجال لتجاهل الاختلافات، لكنه كان من الصعب أيضاً التخلي عن تقدير ميليكان الرفيع الشأن؛ وبدلاً من ذلك عُدّل باستخدام تقدير جديد لِلزوجة الهواء[٣٦]. في أوائل الأربعينات بعد التوصل لتقديرات أعلى لِـ e أجريت المزيد من المراجعات للرقم الرسمي. من المؤكد أنه تم العثور على مبرّرات لتعديل تقدير ميليكان مجدداً ورفعه لكي يتوافق مع التقدير الجديد[٣٧]. في كل مرة يزيد فيها معدل e كان ثابت پلانك يُرفع بدوره.

ظل ثابت پلانك يعلو من الخمسينات وحتى السبعينات، (جدول ٣). في كل مرة كانت الزيادة تفوق الخطأ المحتمل في التقدير المتفق عليه سابقاً. والتقدير الأخير يبدو أقل بنسبة طفيفة.

جدول (٣) ثابت پلانك من ١٩٥١ وحتى ١٩٨٨ (تقديرات جرت مراجعتها)

الباحث	التاريخ	ساعة (ژ ١٠ - ٣٤ حول ثانية)
بيردن وواتس	١٩٥١	٦,٦٢٣٦٣ + ٠,٠٠٠١٦
كوهين وآخرون	١٩٥٥	٦,٦٢٥١٧ + ٠,٠٠٠٢٣
كوندن	١٩٦٣	٦,٦٢٥٠ + ٠,٠٠٠١٧
كوهين وتايلور	١٩٧٣	٦,٦٢٦١٧٦ + ٠,٠٠٠٠٣٦
كوهين وتايلور	١٩٨٨!	٦,٦٢٦٠٧٥٥ + ٠,٠٠٠٠٠٤٠

جرت عدة محاولات للبحث عن متغيرات في ثابت پلانك بدراسة الضوء المنبثق عن أشباه النجوم والنجوم التي يفترض أنها بعيدة جداً نسبة إلى الاحمرار في طيفها. كان منطلق البحث أنه إذا تغير ثابت پلانك، تكون خصائص الضوء المنبثق منذ بلايين السنين مختلفة عن خصائص الضوء الأكثر حداثة. الاختلافات بدت ضئيلة جداً فاستنتج الباحثون أن h يتغير بنسبة أقل من خمسة أجزاء من 10^{31} في السنة. لكن الذين انتقدوا تلك التجارب أشاروا إلى أن نتائج الثبات حتمية طالما أن الحسابات تعتمد على الافتراض الضمني بأن h ثابت؛ التحليل المنطقي دائري إذاً[٣٨].

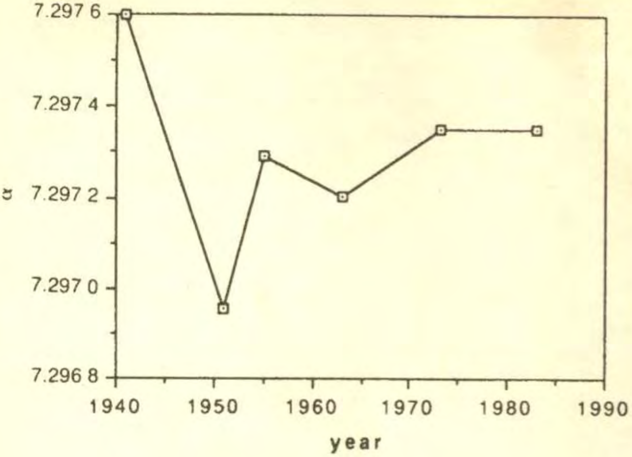
تقلبات في ثابت البنية الدقيقة

من مشكلات البحث في تغيرات الثابت الأساسي أنه حين تكتشف التغيرات في الثابت يصعب معرفة ما إذا كان الثابت نفسه هو المتغير أم أنها الوحدات التي يجري قياسه بواسطتها. لكن هناك ثوابت لا أبعاد لها، أي أنها أعداد صرف، وهكذا فإن مشكلة

التغيرات في الوحدات ليست مطروحة في هذا الإطار. من الأمثلة على ذلك نسبة كتلة البروتون إلى كتلة الالكترون؛ وكذلك ثابت البنية الدقيقة. لهذا السبب أكد بعض علماء القياس أن «التغيرات الدنيوية في «الثوابت» الفيزيائية يجب أن توضع في صيغ على وفق مثل هذه الأعداد»[٣٩].

في هذا القسم سوف أحاول البحث عن تغيرات في ثابت البنية الدقيقة Q، الذي يتكوّن من شحنة الالكترون وسرعة الضوء وثابت بلانك حسب القاعدة $Q\ e^2/2\ hc\ 3_0$، وهي معدل مجاوزية الفضاء الطلق. إنه قياس لقوة التفاعلات الكهربائية المغناطيسية، وبعض الفيزيائيين يعتبرون أنه من الأعداد الكونية الأساسية التي يجب على النظرية الكلية أن تشرحها.

بين ١٩٢٩ و١٩٤١ زاد ثابت البنية الدقيقة بنسبة ٠,٢ في المئة من ٧,٢٨٣ ث ١٠$^{-٣}$، إلى ٧,٢٩٧٦ ث ١٠$^{-٣١٤}$. هذا التغيير كان بمعظمه ناجماً عن تغيير شحنة الالكترون، الذي تسبب به جزئياً تدني سرعة الضوء، وهذان الأمران طرحا سابقاً. وكما هي الحال مع الثوابت الأخرى، كانت نتائج القياس مختلفة، وعمد الباحثون إلى جمع «أفضلها» وتعديله من حين لآخر. تغير هذه المعدلات التوافقية منذ ١٩٤١ يوضحه الشكل ١٧. وفي حالة هذا الثابت أيضاً كانت التغيرات عموماً أكبر من المتوقع بالقياس مع نسبة الأخطاء التخمينية. كانت الزيادة مثلاً بين ١٩٥١ و١٩٦٣ أكبر من الخطأ الذي ضمّن سنة ١٩٥١ باثنتي عشرة مرة (واعتبرت انحرافاً نموذجياً)؛ والزيادة من ١٩٦٣ إلى ١٩٧٣ كانت خمسة أضعاف الخطأ الذي خُمّن سنة ١٩٦٣. الجدول الرابع يشرح ذلك بالأرقام:



الشكل (١٧)

أفضل التقديرات لثابت البنية الدقيقة () من ١٩٤١ إلى ١٩٨٣

الجدول (٤) ثابت البنية الدقيقة من ١٩٥١ إلى ١٩٧٣

الباحث	التاريخ	(ث ١٠ $^{-٣}$)
بيردن وواتس	١٩٥١	٠,٠٠٠٠٠٢٨ + ٧,٢٩٦٩٥٣
كوندن	١٩٦٣	٠,٠٠٠٠٠٣٣ + ٧,٢٩٧٢٠٠
كوهين وتايلور	١٩٧٣	+ ٧,٢٩٧٣٥٠٦ ٠,٠٠٠٠٠٠,٦٠

بعض الكوزمولوجيين اعتبر أن ثابت البنية الدقيقة قد يتغير مع ازدياد عمر الكون[١٤]، وقد جرت محاولات للتأكد من هذا الاحتمال بتحليل ضوء النجوم وأشباه النجوم بافتراض أن بعدها يتناسب مع الهالة الحمراء في ضوئها. وأظهرت النتائج أن هناك تغييراً طفيفاً في الثابت، أو أنه لا يوجد أي تغيير[٢٤]. لكن جميع هذه المحاولات التي تسعى لإيجاد الأدلة على ثابت الثوابت من

الملاحظات الفلكية، تستند إلى العديد من الفرضيات، بما فيها افتراض ثبات سائر الثوابت، وصحة النظريات الكونية الحالية، وكذلك صحة أن تكون الهالات الحمراء مؤشرات تدل على المسافة، هذه الفرضيات لا تزال موضع تساؤل من قبل الكوزمولوجيين والفيزيائيين الفلكيين(٣٤).

هل تتغير الثوابت فعلاً

كما تبين لنا من النماذج المذكورة أعلاه فإن المعلومات التجريبية التي تتوفر من القياسات المخبرية تكشف أشكالاً من التغيّر مع الوقت. وقد اكتشفت تغيرات مشابهة في تقديرات ثوابت أساسية أخرى أيضاً. هذه النتائج لا تزعج المقتنعين فعلياً بصفة الثبات، لأنهم يستطيعون اعتبارها أخطاء تجريبية من هذا النوع أو ذاك. بسبب التعديلات المستمرة لتحسين الوسائل التقنية، هناك إجماع على اعتبار أن أفضل النتائج هي النتائج الأخيرة، وإذا كانت مختلفة عن التي سبقتها فإن هذه الأخيرة تصبح موضع شك في الحال (إلاّ إذا كانت النتائج القديمة من مصدر رفيع الشأن، كما كانت حالة تقدير ميليكان لقياس e). وهناك أيضاً، في أي وقت، ميل عند علماء القياس للمبالغة في تقدير دقة القياسات الحالية، كما يبدو في الاختلاف الذي يحدث غالباً بين القياسات الأخيرة وتلك التي تسبقها وذلك بنسب تفوق معدل الخطأ التخميني. ومن ناحية ثانية إذا كان علماء القياس يخمنون أخطاءهم بشكل صحيح، فإن التغيرات في تقديرات الثوابت تظهر عندئذ أن الثوابت تتقلب بالفعل. المثال الأوضح على ذلك هو تدني تقدير سرعة الضوء ما بين ١٩٢٨ و١٩٤٥. فهل كان هناك تغيير فعلي في المسار الطبيعي أم أن ذلك كان ناجماً عن وهم عام هيمن على علماء القياس؟

حتى الآن ظهرت نظريتان أساسيتان حول الثوابت الأساسية، الأولى تقول بأنها ثابتة بالفعل وكل المتغيرات التي تدل عليها المعلومات التجريبية ناجمة عن أخطاء متنوعة. وأن هذه الأخطاء تتضاءل مع التقدم العلمي، وأن الباحثين يقتربون أكثر فأكثر من التقدير الدقيق للقيمة الفعلية للثوابت. هذه وجهة النظر التقليدية. والثانية تقول إن عدة فيزيائيين اعتبروا أن واحداً، أو أكثر، من الثوابت قد يتغيّر بشكل هادىء ومنتظم مع تقدم عمر الكون؛ أو مع تزايد بعد المسافات الفلكية. لكن بعض المحاولات التي أجريت باللجوء إلى المراقبة الفلكية مالت إلى استبعاد حدوث مثل هذه التغيرات. لكن المحاولات تستدعي التساؤل طالما أنها تستند إلى صحة الفرضيات التي تحاول أن تثبت صحتها: وذلك أن الثوابت ثابتة، وأنّ علم الكون الحالي صحيح في جميع منطلقاته الأساسية.

وهناك احتمال ثالث لم يسترع الاهتمام، وهذا ما سأحاول البحث فيه، وهو إمكانية تقلب الثوابت ضمن حدود، وفي إطار تقديرات متوسطة تظل ثابتة إلى حدّ ما. مبدأ لا تغيّر القوانين والثوابت من المبادىء الأخيرة التي بقيت من وهلة الفيزياء الكلاسيكية التي كانت تقرّ، من حيث المبدأ، بوجود نظام رياضي من المفروض أنه يهيمن في كل الأمكنة والأزمنة، وهو بكليته قابل لأن يُتنبأ به. في الواقع نحن لا نجد شيئاً بهذه المواصفات في حياتنا، لا في المجال البيولوجي ولا في الطقس ولا حتى في السماء. لقد كشفت الثورة التي أحدثتها فطرية التشوّش أن هذا النظام المثالي وَهمٌ مضلّل[٤٤]. معظم العالم الطبيعي خاضع للتشوش المتأصل فيه.

التقديرات المتقلبة للثوابت الأساسية في القياسات التجريبية تبدو

منسجمة مع تغيرات ضئيلة ولكنها تغيرات فعلية في قيمتها، وهي تُخفى بانتظام بأنها أخطاء تجريبية. سوف أقترح اللجوء إلى طريقة بسيطة للتمييز بين هذه الاحتمالات، وسوف أركز على ثابت الجاذبية لأنه الأكثر تغيراً. لكن المبادىء ذاتها يمكن تطبيقها على أي من الثوابت الأخرى.

تجربة لكشف تقلبات ممكنة في ثابت الجاذبية العامة

المبدأ بسيط. في الوقت الحالي، عندما يجري الباحثون محاولات القياس في أحد المختبرات، يحددون القيمة النهائية بالاستناد إلى معدل وسطي لمجموعة من القياسات الفردية، ويعتبرون التغيرات غير المفهومة بأنها ناجمة عن أخطاء. من الواضح أنه إذا كانت هناك بالفعل تقلبات تعود لتغيرات في بيئة الأرض أو لتقلبات مشوّشة داخل الثابت نفسه، فإنها تخضع للتعديل من الإجراءات الاحصائية وتبدو كأنها أخطاء تجريبية بسيطة، طالما أن القياسات تجرى في مختبر واحد لا مجال للتمييز بين هذه الاحتمالات.

إنني أقترح القيام بمجموعة محاولات لقياس ثابت الجاذبية العامة وذلك في أوقات منتظمة - كل شهر مثلاً - في مختبرات مختلفة في أنحاء مختلفة من العالم وذلك باستخدام أفضل الوسائل المتوافرة. ثم تُجرى مقارنة القياسات بعد عدة سنوات. إذا كانت هناك تقلبات كامنة في قيمة G، لأي سبب كان، فإنها يجب أن تظهر في المناطق المختلفة. أي أن «الأخطاء» قد تكشف عن عامل ارتباط - التقديرات قد تميل إلى الارتفاع في بعض الأشهر وإلى الانخفاض في أشهر أخرى: هذه الطريقة تساعد على كشف أنماط التغير الكامنة والتي لا يمكن التغاضي عنها باعتبارها مجرد أخطاء.

من الضروري أيضاً البحث في إمكانية ألاّ يكون هناك تغير في G، واحتمال أن تكون المتغيرات في وحدات القياس نفسها. من المستحيل بالطبع التنبؤ بنتائج هذه الأبحاث. المهم هو البدء بالبحث عن تقلبات مترابطة، وطالما أن التقلبات هي المقصودة بالبحث هناك فرصة أكبر لاكتشافها. لكن التوجه النظري الحالي يدفع الجميع لبذل جهودهم لتعديل التغيرات، لأن الثوابت تعتبر منذ البداية أنها ثابتة حقاً.

هذه التجارب تختلف عن سائر التجارب التي يشير إليها هذا الكتاب لأنها تتطلب جهداً دولياً واسع النطاق نسبياً. لكن هذا لا يعني أن الميزانية يجب أن تكون ضخمة، طالماً أن المحاولات ستجرى في مختبرات موجودة أصلاً ومجهزة بالمعدات اللازمة، ومن الممكن أن يقوم بها طلاب أيضاً، هناك وسائل عديدة رخيصة الكلفة لتحديد قيمة G، وهي تستند إلى وسيلة كافنديش الكلاسيكية باستخدام ميزان التوائي، وهناك وسيلة طوّرها الطلاب مؤخراً كانت دقيقة بنسبة ٠,٠١ في المئة[٥٤].

من حسنات التقدم المستمر في دقة وسائل القياس التقنية أنه يفسح المجال على نحو أفضل لاكتشاف التغيرات البسيطة في الثوابت. سوف يتمكن الباحثون مثلاً من التوصل إلى دقة أكبر بكثير من قياس G عندما يتمكنون من إجراء تجارب في سفن الفضاء والأقمار الصناعية، وقد تقدم بعض العلماء بالفعل باقتراحاتهم لاستخدام تقنيات مناسبة لذلك وهي موضع بحث حالياً[٦٤]. هنا نستطيع القول إن المسألة كبيرة وتحتاج إلى مجهود علمي كبير.

لكن هناك في الواقع طريق تسمح بالقيام بهذا البحث بميزانية

منخفضة في البداية: وذلك بالاطلاع على معلومات قياس G التي جمعت في المختبرات المختلفة في العقود القليلة الماضية. هذا يتطلب إسهاماً من العلماء المعنيين، لأن المعلومات الأولية تحفظ في دفاتر هؤلاء وهي ملفات المختبرات، ومعظم العلماء يتردّدون في السماح للآخرين بالاطلاع على سجلاتهم الخاصة. لكن إذا توفرّ هذا الإسهام فقد تكون هناك معلومات كافية للبحث عن تقلبات عامة في قيمة G.

فكرة تقلب الثوابت الأساسية ستكون لها انعكاسات هائلة. صورة المسار الطبيعي لن تبدو منتظمة إلى هذا الحد، والباحثون سيلاحظون وجود تقلبات في قلب الحقيقة الفيزيائية. وإذا كانت الثوابت الأساسية المختلفة تتغير بنسب مختلفة، فإن هذه التغيرات تحدث اختلافاً في مواصفات الزمن، لا تتعارض مع تلك التي يتصوّرها علم الفلك، لكنها ذات طابع أكثر راديكالية.

الهوامش:

(١) پيتلي ١٩٨٥.
(٢) بيرج ١٩٢٩.
(٣) مذكور في مؤلف شيلدرايك ١٩٨٨ الفصلان الأول والثاني.
(٤) انظر على سبيل المثال ويلبر ١٩٨٤ ص ١٠١ - ١١١.
(٥) پايغلز ١٩٨٥ ص ١١.
(٦) بارو وتيپلر ١٩٨٦ ص ٥.
(٧) دايفيس ١٩٩٢ ص ٢٢١ - ٢٢٢.
(٨) على سبيل المثال ديراك ١٩٧٤.
(٩) وايتهيد ١٩٣٣ ص ١٤٣.
(١٠) شيلدرايك ١٩٨١، ١٩٨٨، ١٩٩٠.

(١١) غلايك ١٩٨٨.
(١٢) قياسات لوثر وساجيتور مذكورة عند پيتلي ١٩٨٥.
(١٣) مادوكس ١٩٨٦.
(١٤) هولدينغ وتاك ١٩٨٤.
(١٥) على سبيل المثال هولدينغ وستايسي وتاك ١٩٨٦.
(١٦) فيتشباخ وآخرون ١٩٨٦.
(١٧) آندرسون ١٩٨٨؛ مادوكس ١٩٨٨.
(١٨) پاركر وزامبيرج ١٩٨٩.
(١٩) فيشباخ وتالمادج ١٩٩٢.
(٢٠) هيلينغز وآخرون ١٩٨٣.
(٢١) ريزنبيرغ ١٩٨٣.
(٢٢) دامور وغيبونز وتايلور ١٩٨٨.
(٢٣) على سبيل المثال ويسون ١٩٨٠؛ ڤان فلانديرن ١٩٨١.
(٢٤) ڤان فلانديرن ١٩٨١.
(٢٥) پيتلي ١٩٨٥، ص ٤٦ ـ ٥٠.
(٢٦) المصدر نفسه ص ٤٧ ـ ٤٨.
(٢٧) «الضوء» الموسوعة البريطانية، الطبعة ١٥.
(٢٨) بيرج ١٩٢٩ ص ٦٨.
(٢٩) دوبراي ١٩٣٤.
(٣٠) پيتلي ١٩٨٥ ص ٢٩٤ ـ ٢٩٥.
(٣١) بيرون وتومسين ١٩٥٩.
(٣٢) پيتلي ١٩٨٥ ص ٦٨.
(٣٣) بارو ١٩٨٨ ص ١٥٧.
(٣٤) ڤون فريسين ١٩٣٧ ص ٤٣١.
(٣٥) فاينمان ١٩٨٥ ص ٣١٢ ـ ٣١٣.
(٣٦) ڤون فريسين ١٩٣٧؛ بيرج ١٩٤١.
(٣٧) بيرج ١٩٤٥.
(٣٨) پيتلي ١٩٨٥ ص ٤٦؛ بارو وتيپلر ١٩٨٦ ص ٢٤١.

(٣٩) كوك ١٩٥٧.

(٤٠) بيرج ١٩٢٩، ١٩٤١.

(٤١) بارو وتيبلر ١٩٨٦.

(٤٢) پيتلي ١٩٨٥.

(٤٣) على سبيل المثال آرپ وآخرون ١٩٩٠.

(٤٤) غلايك ١٩٨٨.

(٤٥) دوس وريم ١٩٨٧.

(٤٦) من أجل دراسة توضيحية انظر غيليز ١٩٩٠.

الفصل السابع

تأثير توقعات الباحثين

نبوءات تحقق ذاتها

غالباً ما تأخذ الأمور الشكل المتوقع أو المتنبأ به، لا لأن الناس لديهم قدرة غامضة على معرفة المستقبل، بل لأن سلوكهم يميل لجعل النبوءة قابلة للتحقيق. الأستاذ الذي يتنبأ مثلاً أن أحد طلابه سوف يفشل، قد يعامل هذا الطالب بطريقة تجعل فشله أكثر احتمالاً، وبذلك يكون قد حقّق النبوءة الأصلية. ميل النبوءات لأن تحقق ذاتها معروف في مجالات الاقتصاد والسياسة والدين. إنه أيضاً أمر معروف في علم النفس التطبيقي. هناك عدد لا يحصى من الكتب التي تدعي محاولة مساعدة القرّاء على استخدام هذه القوى بوسائل مختلفة، وتبين لهم كيف يتحاشون المواقف السلبية ويتبنون المواقف الايجابية التي توصلهم إلى إحراز نجاح هائل في السياسة والعمل والحبّ، وكذلك فإن الثقة بالنفس والتفاؤل يلعبان دوراً هاماً في ممارسة الطب وشفاء المرضى - وفي الرياضة والقتال وغيرهما من المجالات.

قد تختلف التفسيرات لكن من الواضح أن التوقعات الايجابية

والسلبية تؤثر غالباً في ما سيحدث بالفعل. النبوءات التي تحقق ذاتها أمر معروف. لكن كيف يتجلى ذلك في المجال العلمي؟ علماء عديدون يقومون بتجارب وهم يتوقعون نتائج معينة وينطلقون من افتراضات راسخة حول ما قد يحدث وما يستحيل حدوثه. هل تؤدي توقعاتهم إلى التأثير في نتائجهم؟ الجواب نعم.

أولاً، التوقعات تؤثر على أنماط الأسئلة التي تطرح في التجارب. وهذه الأسئلة تؤدي بدورها إلى تحديد أنواع الأجوبة التي سوف يتم التوصل إليها. هذا متعارف عليه في فيزياء الكم، حيث يحدّد شكل التجربة نوع النتيجة الممكنة؛ مثلاً، إذا كان الجواب سيكون في إطار التموجات أو الجسيمات. والمبدأ عام: «إن شكل الامتحان يشبه الاستنسل. وهو يحدد النسبة التي ستظهر من الحقيقة والنمط الذي تقترحه»[1].

ثانياً، توقعات الباحثين تؤثر على ما يراقبونه، فتجعلهم يميلون لرؤية ما يريدون رؤيته وتجاهل ما لا يريدونه. هذا النزوع قد يؤدي إلى تحيز غير واعٍ في الملاحظة وفي تدوين المعطيات وتحليلها، لدرجة استبعاد النتائج غير المرغوب فيها واعتبارها أخطاء، وانتقاء النتائج قبل نشرها، كما ذكرت سابقاً في مقدمة الفصل الثالث.

ثالثاً، توقعات الباحثين قد يكون لها تأثير غامض على ما سيحدث بالفعل. وهذا الفصل سوف يناقش مدى غموض هذا الأمر.

تأثيرات الباحث

هناك دراسة رائدة في مجال البحث الصناعي أجريت في معمل هوثورن لشركة الكهرباء الغربية في شيكاغو ما بين ١٩٢٧ و١٩٢٩، وهي معروفة لأجيال من الطلاب الذين درسوا علم

النفس الاجتماعي. هذه الدراسة كشفت عن تأثير يعرف اليوم بِ «تأثير هوثورن»[٢]. كانت الدراسة موضوعة للبحث في تأثيرات التغيرات المختلفة على الإنتاجية، وذلك في أوقات الراحة والوجبات الخفيفة. وقد فوجىء الذين يقومون بالدراسة أن معدل الإنتاج ارتفع بنسبة ٣٠ في المئة دون أن يكون لذلك علاقة بالمعالجات التجريبية الخاصة. إن الاهتمام الذي أحيط به العمال كان له التأثير الأكبر على عملهم أكثر من الظروف التي كانوا يعملون فيها.

ربما يكون لتأثير هورثون دوره في مجالات عديدة على الأقل في علم النفس والطب والسلوك الحيواني. إن الباحثين يؤثرون في الأفراد الذين يجرون عليهم أبحاثهم بمجرد الاهتمام بهم. إلى جانب ذلك قد لا يكون التأثير عاماً فحسب، نابعاً من الاهتمام والانتباه، بل قد يكون محدداً وينعكس في طريقة سلوك هؤلاء الأفراد. بشكل عام يميل الأفراد إلى التصرّف حسب توقعات الباحثين الذين يجرون التجارب.

قابلية التجارب لإعطاء نتائج متوقّعة تُعرف بـ «تأثير المجرِّب»، أو على نحو أكثر دقة «تأثير توقّع المجرِّب». معظم الباحثين في العلوم السلوكية والطبية يدركون ذلك جيداً ويحاولون منع حدوثه باستخدام الوسائل «العمياء». في التجارب «العمياء» الأحادية، لا يعرف الأفراد الذين يخضعون للتجربة ما هو نوع التجربة التي يتعرضون لها. وفي التجارب «العمياء» المزدوجة، لا يعرف المجرِّبون ذلك أيضاً. هناك فريق ثالث يضع رموزاً لمراحل العمل المختلفة، والمجرِّب لا يعرف معنى الرموز إلاّ بعد جمع المعلومات.

لا شك أن تأثيرات المجرِّب لها أهميتها في الأبحاث التي تجرى على الناس والحيوانات، ولا أحد يعرف إلى أي مدى يصل تأثيرها

في الحقول العلمية الأخرى. وجهة النظر التقليدية تعرف بوجود هذه التأثيرات وتنسبها إلى مجالات البحث في السلوك الحيواني وعلم النفس والطب، ولكنها تتجاهل وجودها في ميادين أخرى، وهذا يمكن ملاحظته بسهولة عند زيارة مكتبة علمية وتصفّح المجلات في الحقول المختلفة. في مجال البحث في البيولوجيا والكيمياء والفيزياء والهندسة نادراً ما يستخدم الباحثون «الوسائل العمياء المزدوجة». العلماء في هذه الحقول لا يدركون إمكانية أن يكون للمجرِّب تأثيره اللّاواعي على الأنظمة التي يدرسها.

ويترتب على ذلك تصوّر مخيف أن معظم العلم الراسخ ربما يعكس تأثير توقعات المجرِّبين، وقد يكون ذلك من خلال التأثيرات السيكولوجية الحركية، أو غيرها من التأثيرات الماورائية، هذه التوقعات لا تتضمن فقط موقف المجرِّبين بل الاجماع العام عند زملائهم أيضاً، يتمسك المحترفون بمعتقدات علمية ونماذج للحقيقة لها أثرها الكبير في النمط العام لأبحاثهم وقد تؤثر في حصيلة التجارب العديدة التي يقومون بها.

يقول البعض، على سبيل المزاح، إن علماء الفيزياء الذرية لا يكتشفون وجود جسيمات جديدة، دون الذرة بل يخترعونها، في البداية يتنبأ البعض بوجود هذه الجسيمات نظرياً. وعندما يجمع عدد كاف من المحترفين على الاعتقاد بذلك تُعدّ الأدوات الباهظة الكلفة للبحث عنها. من الطبيعي في هذه الحال اكتشاف وجود الجسيمات المتوقعة، كآثار في حجرات الفقاقيع أو على أفلام التصوير. وفي كل مرة تكتشف تزداد سهولة العثور عليها مجدداً، إلى أن يصبح هناك إجماع راسخ بأنها موجودة. ونجاح هذا التوظيف بمئات الملايين من الدولارات يبرّر المزيد من الانفاق على

إعداد أدوات أكثر ضخامة للعثور على المزيد من الجسيمات المتنبأ بوجودها، وهكذا. ليست الطبيعة التي تقرر هنا ضرورة الاستمرار بالبحث، لكن رغبة الكونغرس في الولايات المتحدة الأميركية في إنفاق ملايين الدولارات في هذا الإطار.

على الرغم من أن الأبحاث التجريبية حول تأثير المجرِّب تظلّ قليلة في مجال العلوم الفيزيائية، لكن هناك مناقشات دقيقة حول دور المراقب في النظرية الكمية. هؤلاء المراقبون يعتبرون نظرياً كعقول مجردة لعلماء مثاليين موضوعيين. لكن الأمر يختلف عند النظر جدياً إلى التأثير الفاعل لعقل المجرِّب، وعندئذ تظهر إمكانيات عديدة - حتى إمكانية أن يكون لعقل المراقب تأثيرات سيكولوجية محرّكة. ربما يظهر تأثير العقل على المادة في النطاق الميكروسكوبي لفيزياء الكم. ربما يكون للعقل تأثيره على احتمالات الأحداث التي تكون «احتمالية» وليست مكرسة بشكل راسخ منذ البداية. هذا الأمر يشكل قاعدة لمزيد من البحث المعمق عند المهتمين بالپاراسيكولوجيا(٣)، ويعتبرون ذلك مرحلة في محاولة شرح التفاعل بين العمليات العقلية والفيزيائية في الدماغ(٤).

في حقل البحث في السلوك الحيواني هناك دليل تجريبي فعلي على تأثير توقعات المجرِّب في سلوك الحيوانات، لكن معظم أبواب البيولوجيا تتجاهل احتمال وجود مثل هذه المؤثرات عادة. عالم الأجنة مثلاً قد يعترف بضرورة عدم الوقوع في المراقبة المتحيزة واستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة، لكن من المستبعد أن يفكر بجدية أن توقعاته قد تؤثر بطريقة غامضة في تطور الأنسجة الجنينية ذاتها.

في علم النفس والطب يشار إلى تأثير المجرّب عموماً بأنه تلميح

بارع. لكن كيف تكون هذه التلميحات بارعة؟ هذا سؤال آخر. يُفترض عادة أنها تستند فقط إلى أشكال معروفة من الاتصال الحسي، التي تعتمد بدورها فقط على مبادىء فيزيائية معروفة. لكن إمكانية أنها تتضمن تأثيرات غير اعتيادية كالتخاطر والتحريك السيكولوجي، فهذا لا يعتبر موضوع نقاش في مجتمع علمي مهذب.

كيف يتصرف الناس كما هو متوقّع

يتصرف الناس عموماً كما هو متوقّع. فإذا كنا نتوقع من الناس أن يكونوا ودّيين فإنهم على الأرجح سيكونون كذلك أكثر مما لو اعتبرناهم عدائيين وعاملناهم على هذا الأساس. المرضى الذين يعالجون بالتحليل الفرويدي يصبح لديهم ميل لرؤية أحلام فرويدية، والمرضى الذين يعالجون على طريقة يونغ يرون أحلاماً يونغية. هناك نماذج لا تُحصى من مجالات التجربة الإنسانية كافة تؤكد صحة هذا المبدأ.

بالمقارنة مع غنى المعلومات المتوافرة من الأخبار والتجارب الشخصية، تبدو التجارب على تأثير التوقع في سلوك الناس ضئيلة ومحدودة. لكنها على أي حال مهمة لأنها تفتح المجال لدراسة هذا التأثير بطريقة تجريبية، والبحث فيه داخل نطاق المجال العلمي. وقد تبين بالفعل في مئات التجارب أن المجرِّبين يستطيعون التأثير في حصيلة التحقيقات السيكولوجية وتوجيهها لتتوافق مع توقعاتهم(٥).

وهذا مثال على ذلك. مجموعة من أربعة عشر طالباً من خريجي معهد علم النفس تلقوا «تدريباً خاصاً حول أسلوب جديد لتعلّم طريقة روشاش»، وكان عليهم أن يسألوا الناس عن الأشكال التي يرونها في بقع الحبر. سبعة منهم كانوا مقتنعين أن علماء

النفس المدربين يحملون الأفراد على رؤية صور أشخاص أكثر من صور حيوانات. والسبعة الآخرون اطلعوا على بقع الحبر نفسها لكنهم قالوا إن علماء النفس المدربين يحصلون على معدل أعلى من صور الحيوانات. ويبدو واضحاً أن الفئة الثانية حصلت على معدل أعلى في صور الحيوانات من الفئة الأولى.

إن أثر مثل هذه التوقعات لا يقتصر على تجارب مخبرية قصيرة الأمد. في المدارس مثلاً، طريقة معاملة الأساتذة لتلاميذهم، وبالتالي طريقة تعلّم الأولاد، تخضعان لتأثير التوقعات. المثال المتداول في هذا السياق يُعرف بـ «تجربة پيغماليون» التي أجراها في مدرسة ابتدائية في سان فرنسيسكو خريج جامعة هارڤارد في علم النفس روبرت روزنتال مع مجموعة من زملائه. وجود هؤلاء العلماء المرموقين، حرّك توقعات الأساتذة إلى أن بعض الأولاد في صفوفهم كانوا على وشك التفتح الذهني وأنهم سوف يحققون إنجازات هامة في أثناء السنة الدراسية. علماء النفس أحدثوا هذا الاعتقاد بتوزيع اختبار على كل التلاميذ في المدرسة بوصفه وسيلة تقنية حديثة لاكتشاف التفتح الذهني، وأطلقوا على الاختبار اسم «اختبار هارڤارد لمعدل الاكتسابية». فيما بعد وُزّعت على الأساتذة أسماء الطلاب الذين أحرزوا أعلى معدلات في الصفوف كافة. ولم يكن ذلك الاختبار في الواقع أكثر من اختبار عادي للذكاء، وأسماء التلاميذ الأكثر قابلية «للتفتح» تم اختيارها كيفما اتفق.

في نهاية العام الدراسي أخضع تلاميذ الصف الأول مجدداً لاختبار الذكاء نفسه، فسجل تلاميذ «واعدون» معدل ١٥,٤ [نقطة من حاصل الذكاء] أكثر من التلاميذ الذين اعتبرهم الاختبار الأول الأفضل تفتحاً؛ وفي الصف الثاني كان معدل الزيادة ٩,٥

[نقطة]. لم يحقق التلاميذ الواعدون معدلات أفضل فحسب، ولكن الأساتذة أيضاً اعتبروهم أكثر تجاوباً وتكيّفاً ورقّة وفضولاً وسعادة، هذا الأثر بدأ يتناقص تدريجياً من الصف الثالث إلى الصفوف الأعلى، وذلك على الأرجح لأن الأساتذة كانت لديهم توقعاتهم حول سلوك التلاميذ؛ كانت التوقعات التي أشار إليها روزنتال وزملاؤه أقل تأثيراً في مواجهة الآراء الراسخة(٦). دراسات عديدة لاحقة أكدت هذه الاستنتاجات وتوسّعت فيها(٧).

من الانتقادات التي وجهت إلى روزنتال وزملائه أن اقتناعهم العميق بوجود «تأثير المجرِّب» أحدث انحرافاً في نتائج أبحاثهم. وقد ردّ روزنتال على ذلك بأنه لو كان ذلك صحيحاً فإنه يثبت وجهة نظره ولكن بطريقة مختلفة.

نستطيع القيام بدراسة نقسم فيها الباحثين إلى مجموعتين: المجموعة الأولى تنفذ التجارب كالمعتاد، والمجموعة الثانية تستخدم وسائل حماية معينة كي لا ينتقل ما يتوقّعه الباحث إلى الأفراد فيؤثر على سلوكهم. لنفترض أن معدل أثر التوقع كان ٧ في المجموعة الأولى، وصفراً في المجموعة الثانية. نستطيع أن نعتبر ذلك دليلاً على ظاهرة تأثير التوقعات(٨)!

على الرغم من أن إجراءات الوقاية المزدوجة تطبق في العلوم الطبية والسلوكية بشكل روتنيني للحؤول دون ظهور تأثير الباحثين، لكن فاعلية هذه الوسائل جزئية. بعض تأثيرات التوقع تظل موجودة ويمكن رؤيتها بوضوح في أثر علاج الإرضاء المعروف في مجال الأبحاث الطبية.

أثر علاج الإرضاء

هذا النوع من العلاج ليست له قيمة شفائية محددة لكنه مع

ذلك يساعد على تحسّن حالة المرضى. ويقول الباحثون إن تأثيرات العلاج الإرضائي معروفة في شتى المجالات الطبية. عندما لا يتمكن الدارسون من السيطرة على تأثيرات العلاج الإرضائي تعتبر نتائج أبحاثهم غير جديرة بالثقة. هذه التأثيرات تبدو واضحة في حالات عديدة منها السعال، تقلبات المزاج، الخناق الصدري، وجع الرأس، دوار البحر، القلق، ارتفاع الضغط، الربو، الاكتئاب، الرشح العادي، الأورام اللمفاوية، العصارة المعدية ونشاطها، الالتهاب الجلدي، التهاب المفاصل، الحمّى، التآليل، الأرق، أعراض الألم من مصادر مختلفة(٩).

نجاح العلاج الطبي عبر العصور يعود بنسبة كبيرة إلى تأثير العلاج الإرضائي، بغض النظر عن نوع العلاج أو النظريات الطبية التي يستند إليها. ولا يوجد شك أيضاً أنه يلعب دوراً هاماً في الطب الحديث. عند إلقاء نظرة شاملة على تجارب الدواء على نطاق واسع تبين أن العلاج الإرضائي كان فاعلاً بمعدل الثلث أو النصف بالنسبة للدواء المحدّد - وهذا معدل عال بالنسبة لأقراص فارغة تكاد لا تكلف شيئاً. لكن العلاج الارضائي ليس تلك الأقراص فقط، هناك أشكال أخرى من الاستشارة أو العلاج النفسي أو حتى الجراحة غير المُنجزة. نذكر من الإجراءات الجراحية مثلاً علاج الخناق الصدري بربط شرايين الثديين. بعد التأكد من فاعلية هذه العملية، قام جراحون بتهيئة عدد من المرضى لإجراء العملية، لكنهم لم يعمدوا إلى ربط شرايين هؤلاء، «زالت عوارض الوجع الصدري عند الذين تعرّضوا للعملية الحقيقية أو الزائفة على حدّ سواء. وإضافة إلى ذلك بدت عند مرضى الفئتين تغيرات فيزيولوجية معينة منها تدّني موجة T في الصورة البيانية الكهربائية لعمل القلب»(١٠).

ما هو العلاج؟ إن تاريخ الكلمة (في الانكليزية Placebo) يشير إلى أنها استخدمت في البداية في ترنيمة جنائزية في القرون الوسطى[١١]. وكانت الكلمة تشير إلى الندابين المحترفين الذين كانوا يتلقون أجوراً لإنشاد تلك الترانيم عند نعش المتوفّى في بيت العائلة. وعلى مرّ السنين تغيّرت مدلولات الكلمة فاستخدمت لوصف المتملّقين والمداهنين والطفيليين. ظهرت الكلمة (Placebo) للمرة الأولى في قاموس طبي سنة ١٧٨٥ من منطلق إدرائي وعُرّفت بأنها «طريقة طبية مبتذلة»[١٢].

من المؤكد أن الندّابين المحترفين في القرون الوسطى كانوا لا يعبرون عن أية مشاعر خاصة بالنسبة للميت، ومع ذلك فإن الناس كانوا يتمسكون بإنشادهم ويعتبرونهم جزءاً من طقس يؤمنون به. والعلاج الحديث يعتمد أيضاً على المعتقدات والتوقعات السائدة عند الطبيب والمريض على حد سواء. أية طريقة علاجية في أي إطار حضاري، تقليدي أو حديث، تُنفّذ في سياق تبدو فيها التقنيات المعينة مقبولة من وجهة نظر المريض وقابلة لأن تكون فاعلة من وجهة نظر الطبيب المعالج.

يعزو الأطباء غالباً فاعلية الوسائل الطبية التقليدية إلى ظاهرة العلاج الإرضائي، وينسب الواحد منهم إلى الأنواع الطبية الأخرى مهمة اللجوء إلى هذا العلاج. في استطلاع لرأي الأطباء حول تأثيرات العلاج الإرضائي، الجراحون استثنوا الجراحة، وأطباء الأمراض الباطنية استثنوا المداواة، والأطباء النفسيون استثنوا العلاج النفسي والمتخصصون في التحليل النفسي استثنوا التحليل النفسي[١٣]. إضافة إلى ذلك تعتبر هذه التأثيرات مصدر إزعاج في البحث الطبي عموماً، لكن ربما تكون لمواقف الأطباء السلبية

هذه ردّة جيدة، لأن إيمانهم بفاعلية الإجراءات التي يعتمدونها يعطي لتلك الإجراءات فرصة أكبر للنجاح - وذلك بسبب ظاهرة تأثير العلاج الإرضائي!

أعلى معدل للتأثير يظهر في المحاولات «العمياء المزدوجة» حين يعتقد المرضى والأطباء أنهم في صدد تجريب علاج جديد فعّال. إذا كان الأطباء مقتنعين بأن العلاج أقل فاعلية ينخفض معدل تأثير العلاج الإرضائي. في المحاولات «العمياء الأحادية» التي يعرف فيها الأطباء المرضى الذين أخضعوا للعلاج الإرضائي، يتدنى معدل التأثير أكثر فأكثر، وفي الحالات العادية عندما يعرف المرضى أنهم يتلقون علاجاً إرضائياً يكون معدل التأثير الأكثر انخفاضاً. أي بمعنى آخر، يكون العلاج ناجحاً إذا كان الأطباء والمرضى معاً يعتقدون بفاعليته العلاجية القوية. وعلى نحو معاكس أعطت الأدوية نتائج سريرية ضئيلة عندما كان المرضى يعرفون بأنها أدوية إرضائية[١٤].

وهكذا فإن تدنّي التوقعات يؤدي إلى فاعلية متدنية للعلاج. هذه هي حالة الأدوية «العجائبية» التي تُعقد الآمال عليها في البداية، لكنها تفشل في تحقيق توقعات الناس باستعمالها. هذا الأمر أشار إليه الطبيب الفرنسي آرمان تروسّو، في القرن التاسع عشر، عندما نصح زملاءه بمعالجة «أكبر عدد ممكن من المرضى بالأدوية الجديدة خلال الفترة التي تكون لهذه الأدوية القدرة على الشفاء»[١٥]. وهناك عدة أمثلة حديثة على ذلك. كان الأطباء مثلاً يثنون على فاعلية الكلوربرومازين في علاج الشيزوفرينيا (الفُصام)، لكن الثقة به بدأت تتدنى تدريجياً، وبدت تأثيرات العلاج متدنية عند الأطباء والمرضى معاً. «عندما بدأ الباحثون يدركون أن العلاج العجائبي الجديد ليس بالفاعلية التي تصوروها، تدنت توقعاتهم

وتدنى في الوقت نفسه على الأرجح اهتمامهم بمرضاهم»[١٦]. وهذا مثال لافت من الخمسينات:

> رجل مصاب بحالة سرطان متقدم لم يعد يستجيب للعلاج بالأشعة. أعطي الرجل حقنة واحدة من دواء كريبيوزين، الذي كان البعض يعتبرونه «علاجاً عجائبياً» في تلك الفترة (وقد تدنت الثقة به لاحقاً). كانت النتائج مذهلة بالنسبة للطبيب المعالج الذي أشار إلى أن الأورام بدأت «تذوب ككرات الثلج أمام موقد مشتعل». وفيما بعد اطّلع المريض على دراسات تتحدث عن عدم فاعلية الدواء، فعادت الأورام إلى الانتشار مجدداً في جسمه. في هذه المرحلة تدخل الطبيب مجدداً بوصف حقن جديدة كانت من المياه فقط وأخبر المريض بأنها نوع معدّل جديد في الكريبيوزين. ومرة ثانية تضاءلت الأورام بشكل مذهل. ثم قرأ في الصحف الاعلان الرسمي الصادر عن الجمعية الطبية الأميركية الذي يقول إن الكريبيوزين دواء فاشل، ففقد إيمانه ومات خلال بضعة أيام[١٧].

المبادىء نفسها تطبق في البحث الطبي. المقتنعون وغير المقتنعين بوسائل علاجية جديدة يحصلون على نتائج مختلفة: «كمياً، الصورة لا تتغير، نسبة الفاعلية تتراوح بين ٧٠ و٩٠ في المئة في تقارير المتحمسين وتتدنى من ٣٠ إلى أربعين في المئة في تقارير المشككين[١٨].

من الصفات اللافتة للعلاج الإرضائي أن المرضى لا يستفيدون منه فقط بل تظهر عليهم عوارض جانبية أيضاً. في دراسة شملت تجارب (عمياء ازدواجية) على أدوية عند ٣٥٤٩ مريضاً، ظهرت عوارض جانبية عند ٢٩ بالمئة من المرضى في أثناء معالجتهم بالعلاج الإرضائي منها فقدان الشهية والغثيان ووجع الرأس والدوار والارتجاف والطفح الجلدي[١٩]. وكانت العوارض الجانبية قوية في بعض الأحيان لدرجة أنها تطلب علاجاً طبياً إضافياً. وهي إلى

جانب ذلك بدت ذات صلة بتوقعات الأطباء أو المرضى حول الدواء الناجع الذي استخدم في التجربة[٢٠]. في تجربة (عمياء مزدوجة) واسعة النطاق عن عقاقير منع الحمل، أشارت ٣٠ بالمئة من النساء اللواتي جرّبن علاجاً إرضائياً إلى أن العلاج يؤدي لانخفاض الرغبة الجنسية، و١٧ بالمئة قلن إنه يزيد حالات الصداع، و١٤ بالمئة رأين أنه يزيد أوجاع العادة الشهرية، و٨ بالمئة وجدن أنه يرفع حدة التوتر العصبي والنرفزة[٢١].

وكما أن قوة البركات تنعكس من قوة اللعنات، كذلك تنعكس الفاعلية المفيدة للعلاج الإرضائي من خلال الفاعلية السلبية للإجراءات التي يفترض أنها تستجلب الأذى. وهناك أمثلة مذهلة على ذلك في أفريقيا وأميركا اللاتينية، وأنحاء أخرى من العالم، يصفها الأنثروبولوجيون بأنها «موت بالشعوذة» يتسبب به الاعتقاد بقوة السحر. وفي التجارب المخبرية ظهرت أيضاً مؤثرات سلبية أقل أهمية، كما حدث في إحدى التجارب عندما قيل للذين أخضعوا للتجربة أن تياراً كهربائياً خفيفاً سوف يعبر رؤوسهم ونُبّهوا إلى أن ذلك قد يتسبب بآلام في الرأس. مع أنه لم يكن هناك تيار بالفعل لكن ثلثيّ هؤلاء أصيبوا بآلام الرأس[٢٢]. المؤثرات الايجابية والسلبية تعتمد على المعتقدات الثقافية السائدة، بما فيها الاعتقاد بالطب العلمي. «بتعبير بسيط: الاعتقاد يُسقم؛ الاعتقاد يقتل، الاعتقاد يشفي»[٢٣].

تأثير التوقع على الحيوانات

تتجاوب الحيوانات مع الناس بشكل مختلف وهذا يعرفه جيداً مدرب الحيوانات أو من يقتني حيواناً أليفاً. إنها تعرف الناس الذين تعتاد عليهم، وتبدو كأنها متحفزة بوجود غرباء. إنها تشعر إذا كان

الناس ودين، وتقيس خوفها أو ثقتها، وتستجيب لتوقعاتهم. من وجهة النظر السائدة والتي تعتمد على التجربة الحياتية اليومية، لا أحد يستغرب أن العلماء الذين يجرون الأبحاث على الحيوانات لهم تأثير شخصي عليها. إن مواقف الباحثين وتوقعاتهم تؤثر على الحيوانات التي يعملون معها.

روبرت روزنتال وزملاؤه أجروا تجارب كلاسيكية على تأثيرات توقعات المجرِّبين على الحيوانات في الستينات. استخدموا بعض الطلاب لإجراء التجارب على الجرذان. كانت الجرذان عادية ولكنها قسمت إلى مجموعتين، المجموعة الأولى وضعت في قفص عليه إشارة تقول بأنها «بارعة في المتاهات» والثانية وضعت في قفص آخر يشير إلى أنها «غبية في المتاهات». قيل للطلاب إن الجرذان كانت نتاج عملية تناسل انتقائية في بيركي وذلك في إطار السلوك الجيد أو العاجز في متاهات قياسية. من الطبيعي أن يتوقع الطلاب من الجرذان «الذكية» أن تتعلم بسرعة أكثر من الجرذان «الغبية». وهذا ما حصل بالفعل. بشكل إجمالي حققت الجرذان «الذكية» ٥١ في المئة من الاستجابات الصحيحة وتعلمت بسرعة فاقت سرعة الجرذان الغبية بمعدل ٢٩ في المئة[٢٤].

هذه الاكتشافات أكدتها مختبرات أخرى في سياق تجارب تعليمية مختلفة[٢٥]. رصدت تأثيرات تجريبية مماثلة عند الديدان والمخلوقات الأدنى منها التي تعيش في الوحل في قعر البرك وفي بيئات مائية مشابهة. في إحدى الدراسات قسمت مجموعة من ديدان بلاناريا المتماثلة إلى فئتين، ووصفت الأولى بأنها تتصف بقلة التفاتات الرأس وتقلصات الجسم (ديدان متينة الاستجابة)، والفئة الثانية وصفت بأنها تلتفت وتتقلص باستمرار (ديدان سريعة

الاستجابة). في ظل هذه التوقعات وجد المجرّبون أن معدل تحريك الرأس وتقلص الجسم عند الديدان السريعة الاستجابة يفوق معدل ذلك بخمس مرات عند الديدان الأخرى(٢٦).

هذه التأثيرات التوقعية، كالتي ظهرت في تجربة الجرذان التي أعدها روزنتال، بدت بوضوح عند الطلاب الذين لم ينجزوا تخصصهم بعد والذين يكونون أكثر ميلاً لرؤية، أو حتى للتظاهر برؤية، ما يُطلب منهم توقّعه. لكن تأثيرات التوقع تميل إلى التفاؤل عند المراقبين المدرّبين. تلك كانت الحالة مثلاً عند باحثين أكثر خبرة كانوا يخوضون تجربة على البلاناريا. كان معدل التقلصات في الديدان السريعة التجاوب أكبر بمعدل مرّتين إلى سبع مرات منه عند الديدان البطيئة، وذلك بالمقارنة مع معدل يفوق بعشرين مرة وجده الطلاب الجدد. لكن المعدل الذي يتراوح بين الضعف إلى سبعة أضعاف يُعتبر معدلاً عالياً للتأثير، ومن الواضح أن يؤدي إلى انحياز واضح في نتائج التجارب.

من ناحية ثانية قد يكون للمراقبين المدرّبين آراؤهم الخاصة ما يؤدي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى مؤثرات أعلى للتوقعات من تلك التي يحدثها الطلاب الجدد الذين يكونون أقل التزاماً بنظريات معينة. ربما يحدث المدرّبون جواً من التوقع بين زملائهم والتقنيين العاملين معهم، وهذا بدوره قد يؤثر في طريقة سلوك الحيوان.

تأثيرات التوقع أخضعت في البداية لبحث منتظم في الستينات، وهي اليوم تشكل محوراً لمئات الدراسات الخاصة(٢٧)، والمبدأ العام الذي تستند إليه ليس جديداً. برتراند راسّل كتب حول هذا الموضوع سنة ١٩٢٧ بذكائه ووضوحه المعروفين فقال:

> الطريقة التي يتعلم بها الحيوان كانت محور دراسة مكثفة في السنوات الأخيرة، وتضمن ذلك قدراً كبيراً من المراقبة الدؤوبة والتجربة...

نستطيع أن نقول بشكل عام إن كل الحيوانات التي خضعت للمراقبة الدقيقة كانت تتصرّف حسب التصوّر الذي اعتمده المراقب قبل بدء مراقبته. بل والأكثر من ذلك، عكست تصرفاتها السمات الوطنية للمراقب. الحيوانات التي خضعت لمراقبة أميركيين كانت تندفع باهتياج وتظهر الكثير من الحيوية والنشاط، وفي النهاية تحقق النتيجة المطلوبة بالصدفة. والحيوانات التي خضعت لمراقبة ألمان كانت تربض بهدوء لتفكر، وفي النهاية تتوصل إلى الحلّ من طريق إدراكها الداخلي[٢٨].

تأثيرات المجرِّب في الپاراسيكولوجيا

علماء الپاراسيكولوجيا يعرفون جيداً هذه التأثيرات وذلك لعدة أسباب. أولاً، كان الباحثون يعرفون منذ فترة طويلة أن من يخضع للتجربة تتضاعف قواه النفسية عندما يشعر بالراحة ويكون في جو إيجابي ومثير للحماسة. وإذا كان قلقاً أو غير مرتاح أو عومل بطريقة رسمية وغير ودية من قبل الباحث فإنه لا يستجيب بشكل جيد. وقد لا يبدي أي تجاوب على الاطلاق.

ثانياً، من المعروف في هذا الحقل أيضاً أن من يخضع للتجربة ويظهر قدرات نفسية مقبولة يفقدها غالباً عند دخول غرباء إلى الغرفة للقيام بالمراقبة. ج .ب. راين، عالم الپاراسيكولوجيا الرائد، استطاع تحديد هذا التأثير من خلال عدة تجارب أجراها على شخص موهوب يدعى هيوبرت پيرس، وكان قد لاحظ أنه في كل مرة يدخل فيها واحد لمراقبة سير العمل كان معدل استجابة پيرس ينخفض مباشرة. «بدأنا بتسجيل الوقائع، وفي بعض الأحيان كنا ندعو أحد الزوار للدخول إلى الغرفة لذلك الغرض.. سجلنا وقت دخول وخروج سبعة زائرين، وأحدهم دخل مرتين. أحدثوا جميعاً هبوطاً في معدل استجابة پيرس»[٢٩].

تأثير الغرباء يبدو قوياً بشكل خاص عندما يبدو شكهم،

خصوصاً إذا كان عندهم موقف عدائي من التجربة نفسها أو من الأشخاص المعنيين. لكن عندما يكون الغرباء وديين، وخاصة عندما يبدون استعدادهم للمساعدة في العمل ولا يتصرفون كمراقبين غير مكترثين، يألف الخاضعون للتجربة وجودهم وترتفع بالتالي معدلات استجابتهم ثانية(٣٠). يعتبر المشككون غالباً أن فشل الاختبارات الپاراسيكولوجية في حضور المشكّكين يعني أن القوى النفسية لا تكتشف في ظروف علمية دقيقة وهي بالتالي غير موجودة بالفعل. لكن النتائج السلبية التي يحصل عليها المشككون قد تكون ناجمة عن حضورهم المنفّر وتوقعاتهم السلبية والتي ينقلونها بمؤثرات خفية أو واضحة.

ثالثاً، علماء الپاراسيكولوجيا يعرفون جيداً أن بعض المجرِّبين يحصلون باستمرار على نتائج إيجابية في أبحاثهم، وأن البعض الآخر لا يتمكنون من ذلك. حقّق في هذه الظاهرة باحثان بريطانيان في الخمسينات، أحدهما يدعى س .و. فيسيك كان مخترعاً متقاعداً، واعتاد التوصل إلى نتائج هامة في تجاربه. والثاني يدعى د .ج. ويست، وكان يحتل منصب أستاذ في علم الجريمة في جامعة كامبريدج، وكان غالباً يفشل في تقصّي الظواهر النفسية. في التجارب التي أجرياها كان كل واحد منهما يعد نصف مواد الاختبار ويسجل النتيجة في النهاية. لم يكن الذين خضعوا للتجارب يعرفون أن هناك باحثين ولم يلتقيا بأيّ منهما؛ كانوا يتلقون الاختبار بواسطة البريد ويرسلونه بدورهم بالبريد أيضاً. نتائج نصف الاختبار الذي وضعه فيسك دلت على مستوى عالٍ من حدّة الادراك والاستجابة النفسية، لكن نتائج ويست لم تتعدَّ معدل الصدفة بكثير فاستنتجا أن ويست كان «جالباً للنحس»(٣١).

رابعاً، في مجال البحث في التحريك النفسي كان المجرّبون الذين يحصلون على نتائج هامة يرون أنهم أفضل مَنْ يخضع للتجارب. من هؤلاء مثلاً هلموت شميدت، مخترع آلة شميدت، وهي عبارة عن مولّد تصدر عنه أعداد ويبدو أنها تتأثر بإرادة مَنْ يشغلها لتعطي حصيلة معينة، وقد وجد شميدت أنه أفضل مَنْ يستطيع الخضوع لهذه التجربة[٣٢]. أحد الباحثين، تشارلز هونورتن، أعلن أن تأثير من اختارهم لتنفيذ تجاربه على مولّدات الأعداد كان ناجماً عنه هو أكثر منهم[٣٣]. كانت تبدو على هؤلاء قوى التحريك النفسي في حضورهم فقط، كانت تبدو موجودة أيضاً عندما كان هو نفسه ينفذ التجربة. لكن التأثير كان يزول في حال غيابه وإشراف مجرّب آخر. هونورتن وزميله باركسدايل استنتجا أن هذه التأثيرات تدل على أن «الحدود التقليدية بين المجربين ومَنْ يخضعون للتجربة لا يمكن ضبطها بسهولة». واعتبرا أن نتائجهما ناجمة عن «تأثير المجرِّب النفسي»[٣٤].

هذه بالتأثيرات تطرح تساؤلات كثيرة مذهلة. إذا كان علماء الپاراسيكولوجيا يستطيعون إحداث حالات نفسية، بشكل متعمد أو غير متعمد، من خلال تأثيرهم على الذين يخضعون للتجارب، حتى عن بعد (كما هي الحالة في تجارب فيسك وويست)، يزول عندئذٍ الفاصل التقليدي بين المجرِّب وبين الذين يخضعون لتجربته. وإذا كان الناس أيضاً يستطيعون التأثير على أحداث فيزيائية كالعفن الإشعاعي مثلاً، يزول عندئذٍ الفاصل التقليدي بين العقل والمادة. وفي هذه الحالة لماذا تكون تأثيرات المجرّب النفسية محصورة في نطاق الپاراسيكولوجيا فقط؟ أليس هناك احتمال أنها تحدث في حقول علمية أخرى؟

إلى أي مدى يكون العلم العادي غير اعتيادي؟

هناك مبرّر كبير لرفض الپاراسيكولوجيا واستبعادها عن العلم الراسخ. إن وجود الظواهر النفسية يشكل خطراً فعلياً على وهم الموضوعية. إنها تطرح احتمال أن العديد من النتائج التجريبية في حقول علمية مختلفة يعكس توقعات المجرِّبين من خلال حوافز غير واعية. إن الفكرة التقليدية حول المراقبة السلبية تشكل الإطار المناسب لظهور مؤثرات غير اعتيادية:

إن المجرِّب الذي يحضّر معدّاته، ويهيىء الحيوانات، ومن ثم يتركها بإحساس من الثقة بأن التجربة سوف تبدأ وأنها سوف تقوم بدورها على النحو المطلوب، يذكرنا ببعض مظاهر السحر أو الطقوس أو حتى صلوات التوسّل. هناك شيء ما يحدث في إطار الثقة بأنه سوف يعطي نتيجة مطلوبة، والمشارك بعد إحداثه ذلك يضع مسافة نفسية بينه وبين النتيجة. إنه لا يحاول حمل الأشياء على الحدوث، لكنه فقط يثق بأنها ستحدث... هذه الظروف تهيىء لفاعلية التدخل النفسي(٣٥).

هذا الاحتمال أثارته دراسة نشرت في مجلة «الطبيعة» (Nature) تحت عنوان «علماء في مواجهة اللّااعتيادي» كتبها دايڤيد يوهن ومجموعة من زملائه. أشار هؤلاء إلى أن الظروف المريحة الضرورية لظهور التحريك النفسي هي نفسها الأكثر ملاءمة لخوض البحث العلمي عموماً. وعلى العكس من ذلك فإن عوامل التوتر والخوف والعدائية لا تحول دون ظهور التأثيرات النفسية فحسب، بل تؤثر أيضاً على مجرى التجارب في المجالات العلمية «الجدية» كما يسمونها. «إذا كان أحد المشاركين في تجربة فيزيائية متوتراً وعدائياً ولا يريد بالفعل أن تنجح التجربة، فإن احتمالات نجاحها تتقلص بنحو كبير»(٣٦).

إن المدافعين عن المنحى التقليدي يرفضون عموماً أو يتجاهلون إمكانية حدوث المؤثرات غير الاعتيادية في جميع الحالات. هناك مجموعات منظمة من المشكّكين تعمل على حماية العلم من المؤثرات النفسية، وهؤلاء يبادرون باستمرار لتحدّي أية دلائل نفسية فيرفضونها بناء للأسباب التالية:

١ ـ غير وافية تجريبياً.

٢ ـ انتقائية في المراقبة والتسجيل والاعلان عن المعلومات.

٣ ـ انخداع واع أو غير واع.

٤ ـ تأثيرات المجرّب عبر حوافز خفية.

المشككون على حقّ في تحديد هذه الاحتمالات الممكنة للوقوع في الخطأ في مجال البحث الپاراسيكولوجي. لكن هذه الاحتمالات للانحراف موجودة في البحث التقليدي أيضاً. إنّ تعرّض البحث الپاراسيكولوجي لمثل هذا الانتقاد المحكم يجعل الباحثين في هذا الحقل متنبهين أكثر لتأثيرات التوقع. لكن حقول البحث التقليدي التي لا تُناقش تصبح الأكثر تعرّضاً لتأثيرات توقعات المجرّبين التي تحدث دون أن تكتشف.

إن الأدلة على وجود تأثيرات المجرّب في الطب وفي العلوم السلوكية لا يمكن إنكارها، ولهذا السبب تُعطى الحوافز الخفية دوراً هاماً. الجميع يتفقون تقريباً أن الحوافز كالقيام بحركة معينة، أو تحريك العين، أو الجسم أو وجود رائحة معينة، يترك أثراً على الناس والحيوانات. يُصرّ المشككون على أهمية دور مثل هذه الحوافز، ولهم الحق في ذلك. هناك مثال معروف يظهر أهمية دور التواصل الخفي وهو قصة الحصان «لكيڤر هانز» الذي اشتهر في برلين في مطلع هذا القرن. كان الحصان على ما يبدو قادراً على القيام

بعمليات حسابية في حضور صاحبه فيضرب الأرض بحافره ليعطي العدد الصحيح. كان الخداع مستبعداً لأن صاحب الحصان كان يسمح لأشخاص آخرين بطرح الأسئلة الحسابية على الحيوان. سنة ١٩٠٤ قام عالم النفس أوسكار بفنغست بإجراء تحقيق علمي لدراسة تلك الظاهرة، واستنتج أن الحصان كان يخضع لتأثير الحركات التي يقوم بها، على نحو غير متعمّد على الأرجح، صاحبه أو آخرون. وجد بفنغست أنه يستطيع حث الحصان لإعطاء الجواب الصحيح لمجرد أنه كان يركّز انتباهه على الجواب المطلوب، على الرغم من أنه لا يقوم بأية حركة تدل على ذلك الجواب[٣٧].

لا أحد ينكر أن حوافز المجرّبين التي تمر عبر قنوات حسية عادية تستطيع التأثير على الناس والحيوانات. يدعي المشككون أن مثل هذه المؤثرات قد تفسّر أمثلة عديدة لما يبدو أنه تواصل تخاطري. لكن على الرغم من ذلك يظل الاحتمال قائماً أن الحوافز الحسية الخفية والمؤثرات «غير الاعتيادية» تلعب دوراً.

قصة بحث بفنغست حول الحصان «كليڤر هانز» يعرفها أجيال من طلاب علم النفس. لكن الذي لا يعرفونه جيداً أنه بعد تحقيق بفنغست الذي شرحه في كتابه عن كليڤر هانز ونشره سنة ١٩١١، أُجري المزيد من الأبحاث حول أحصنة لها قوى رياضية مشابهة وتبيّن أن ما يحدث يشتمل على أكثر من الحوافز الحسية. من الباحثين نذكر على سبيل المثال موريس مايزلنك الذي درس حالة أحصنة إلبرفيلد التي تقوم بعمليات حسابية، واستنتج أنها كانت تقرأ أفكاره بطريقة ما، أكثر مما كانت تستجيب لحوافز حسية. وبعد سلسلة من الاختبارات الأكثر صرامة، فكّر في النهاية

باختبار «بسيط للغاية بحيث أنه لا يستدعي الخوض في شكوك معقّدة وبعيدة الاحتمال». أخذ ثلاث ورقات من ورقة الشدّة دون أن ينظر إليها ثم وضعها على لوح خشبي بحيث أن الحصان يرى فقط الجانب الخالي من الأرقام. «لم يكن هناك على الأرض مَنْ يعرف أرقام الأوراق المقلوبة». والحصان دون تردّد ضرب بحافره على الأرض حصيلة جمع الأعداد الثلاثة. هذه التجربة كانت ناجحة مع أحصنة أخرى أيضاً «في كل مرة كنت أقوم بها»[٣٨]. هذه النتائج تتجاوز احتمال التخاطر، طالما أن ماترلنك نفسه لم يكن يعرف الأجوبة عندما كانت الأحصنة تعبّر عنها بضربات حوافرها. وهي تدل إما على تمتع الأحصنة بالاستبصار وبالتالي معرفة ما كانت تخفيه الأوراق المقلوبة مباشرة، أو على الإدراك المسبق، وذلك بمعرفة العدد الذي سيكون في عقل ماترلنك عندما يقوم هذا الأخير بقلب الأوراق فيما بعد.

مضت أكثر من ثمانين سنة وقصة «كليڤر هانز» ويفنغست تعتبر دليلاً على انتصار النظرة المشكّكة. وصارت لها دلالة مميزة لتبرير تفسير الظواهر غير الاعتيادية باعتبارها حوافز دقيقة. لكن ماذا لو تكون بعض هذه الحوافز غير اعتيادية؟ هناك تحريم يحول دون مناقشة هذا الاحتمال، ولا يسمح طبعاً بالتحقق منه. لكن احتمال أهمية المؤثرات الپاراسيكولوجية ذكره روزنتال في نقاش مع أحد زملائه في هارڤارد في بداية بحثه حول تأثيرات المجرِّب:

> لو كانت لدي الفطنة والجرأة الكافيتان كنت أستطيع بسهولة القيام بدراسة يُمنع فيها المجرِّبون الذين لديهم توقعات مختلفة لاستجابة مَنْ يخضعون للتجربة، من أن يكونوا على اتصال حسّي بهؤلاء. كان تصوري في الماضي وهو نفسه اليوم، أنه في ظل هذه الظروف لا تحدث تأثيرات توقّعية. لكنني لم أقم بتلك الدراسة[٣٩].

ربما يتبين أن تصور روزنتال كان خاطئاً عندما يقوم أحد الباحثين فعلياً بتنفيذ هذه الدراسة. وربما تكون بعض تأثيرات توقعات المجرّبين غير اعتيادية بالفعل. مثل هذه التأثيرات الدقيقة لا تتعارض مع الحوافز الدقيقة؛ إنها تصبح فاعلة عادة إلى جانبها وبطريقة لا واعية مثلها أيضاً.

تأثيرات المجرّب معروفة أيضاً في العلوم الطبية والسلوكية، ولأنها تفسّر ـ أو ترفض ـ في إطار أنها «حوافز دقيقة» يحول ذلك دون اعتمادها جدياً في حقول أخرى من الأبحاث مثل الكيمياء العضوية. إذا كان الإنسان أو الفأر يستطيعان التقاط توقعات العالم والتجاوب معها فإن الأنزيمة في الأنبوب لا يتوقع منها أن تستجيب للغة جسمانية خفية أو لحركات غير واعية في الوجه، الخ... هناك بالطبع اعتراف عام باحتمال وجود المراقبة المتحيّزة، لكن هذا ليس نتيجة لأي تأثير فعلي على النظام التجريبي نفسه. قد «يرى» العالم اختلافاً يتناسب مع توقّعه، لكن الاختلاف يكون موجوداً فقط في عينيّ المراقب وليس في المادة الخاضعة للدراسة.

لكن هذا كله لا يتعدى كونه افتراضاً. ليست هناك أيضة أبحاث من الناحية العملية حول تأثير توقعات المجرّبين في حقول العلم كالزراعة وعلم الوراثة والبيولوجيا الجزيئية والكيمياء والفيزياء. طالما أن المادة المدروسة تُعتبر أنها محمية مثل هذه التأثيرات، لذلك فإن اتخاذ الاحتياطات للحؤول دون حدوثها يصبح أمراً غير ضروري. التجارب العمياء ـ المزدوجة نادراً ما تنفذ إلاّ في إطار العلوم السلوكية والأبحاث السريرية.

سوف أتناول الآن مجموعة اختبارات للتحقق من إمكانية أن تكون تأثيرات المجرّب أكثر انتشاراً في الاعتقاد السائد حولها.

تجارب حول تأثيرات محتملة وغير اعتيادية للمجرّب

للبحث في تأثيرات المجرّب أعتقد أنه من الأفضل البدء بمواقف تبدو فيها الظاهرة ذات تنوع متأصل ولا ثبات متأصل، مما يشكل مدى للتحيّز لتأثيرات التوقع. هذه الحالة معروفة في سلوك الإنسان والحيوان الذي تظهر فيه بوضوح دلالات التأثر بالتوقعات. لكنني لا انتظر من الأنظمة الفيزيائية ذات الدرجة العالية من الانتظام والتناسق أن تعطي مدى واسعاً لفاعلية الانحياز، مثل طريقة تحرك كرات البليارد مثلاً (على الرغم من أنه في إطار لعبة شديدة الحماسة ربما يكون أحد اللاعبين في غاية الاندفاع بحيث يؤثر على طريقة اندفاع وتصادم الكرات، وربما يقتحم في اللعبة بطريقة غير واعية قوى نفسية محرّكة).

إن النتائج الاحصائية المتقلّبة هي المعيار في معظم حقول البحث الاجتماعي والبيولوجي، بما في ذلك البحث الاجتماعي والبيئي والطب البطري والزراعة وعلم الوراثة والبيولوجيا التطورية وفيزيولوجية الأعصاب والمناعة، وما إلى ذلك. وهي كذلك أيضاً فيزياء الكم حيث الاحتمالات هي في جوهر البحث. هناك أيضاً ميادين أخرى في العلوم الفيزيائية يكون فيها التقلب المتأصل واضحاً للغاية، كما هو الحال في عمليات التبلور ـ كل كتلة رقيقة من الثلج تختلف عن الأخرى. وحتى أنظمة الآلات الأكثر ميكانيكية تصل كما نجد في الأرقام التي تدل على حسن أداء الأنواع المختلفة والتي تنشر ليطلع عليها المستهلكون. وكل واحد منا تقريباً سمع عن اختراعات فاشلة، أو عن سيارات فردية أو آلات أخرى ويعتمد عليها ـ وفي بعض الحالات يشار إليها بأنها تجلب النحس.

إن التجربة التي سأقترح ذات طابع عام ويمكن تنفيذها في حقول متعدّدة من البحث. مسار التجربة يستند إلى الطريقة التي اعتمدها روزنتال، لكنه يتوسع ليشمل مجالات أخرى لم تستكشف بعد وغاية التجربة معرفة أية أنظمة هي الأكثر قابلية لتلقي تأثير توقعات المجرّب، ومقارنة معدلات القابلية في الأنظمة المختلفة. وهنا أذكر نموذجين على ذلك.

أولاً، يُعطى الطلاب نموذجين من أجهزة بث الموجات الإشعاعية كالتي تستخدم عادة في أبحاث الكيمياء الحيوية والفيزياء الحيوية، ويُقال للطلاب أن جهازاً منهما أكثر إشعاعية من الثاني؛ والجهازان متماثلان في الواقع. ثم يعمد الطلاب إلى تحديد مستويات الاشعاعية باستخدام وسائل مخبرية معروفة مثل عدّاد غايجر أوتوماتيكي أو أجهزة قياس الاشعاع. فهل يميلون لاكتشاف إشعاعية أعلى حيث يتوقعون؟

في المثال الثاني، في مجال البحث الاستهلاكي، يُعطى المتطوعون نماذج من نتاج معين، آلة تصوير أوتوماتيكية مثلاً، ويقال لهم أنهم يسهمون في تجربة لاختبار آلات تصوير فاشلة أنتجت صباح الاثنين. نصف آلات التصوير تحمل بطاقة كتب عليها «نموذج صباح الاثنين» والنصف الآخر يحمل بطاقة كتب عليها «نموذج موثوق». تقوم التجربة على استخدام آلتي التصوير بالطريقة نفسها وفي ظروف متشابهة، ويطلب من المتطوعين أن يبلّغوا بانتظام عن أية مشاكل يواجهونها. فهل تظهر عيوب أكثر من آلات «صباح الاثنين»؟

أعتقد أن تجربة آلة التصوير تظهر معدلاً أعلى لتأثير التوقع في تجربة الاشعاع. هناك عدة طرق لتأثير النتائج بتوقّعات الناس - إنهم

على سبيل المثال سوف يميلون أكثر للبحث عن العيوب في آلات تصوير «صباح الاثنين»، أو لا يتعاملون معها بحرص أو اهتمام. هناك أيضاً احتمال لوجود تأثيرات غير اعتيادية وغير واعية؛ ربما تؤدي توقعاتهم السلبية حول آلات تصوير «صباح الاثنين» إلى إحساسهم بأنه لحق بهم نحس ما. لكن حتى تجربة الإشعاع تفتح مجالاً لظهور أنواع مختلفة في التأثر، بما في ذلك الأخطاء الواعية أو اللاواعية في تحضير النموذج للتحليل الاشعاعي، وهناك تأثير التحريك النفسي على العملية الإشعاعية نفسها، أو على قياس الأجهزة. إذا أعطت هذه التجارب الدليل الايجابي على وجود تأثيرات التوقع، يصبح ممكناً التخطيط لمزيد من البحث للتميز بين الاحتمالات، وفضل التأثيرات غير الاعتيادية المحتملة عن سائر مصادر التحيّز.

وهذه مجموعة أخرى من التجارب في هذا الإطار.

١ ـ تجربة تبلور

معظم المركّبات لا تتبلور بسرعة حتى من محلولات فائقة الإشباع، قد تمر ساعات أو أيام أو حتى أسابيع قبل أن تبدأ البلورات بالظهور. لكن عملية التبلور يمكن أن تُسرّع بإضافة «بذور» أو «نواة» تستطيع البلورات التشكل حولها. في هذه التجربة يُزوّد الطلاب بمحلول فائق الإشباع يتكوّن من مادة قابلة للتبلور، وبنموذجين من مسحوق ناعم، أحدهما يوصف بأنه «محفّز للتنوّي»، والآخر يعتبر وسيلة «للتحكّم الداخلي». لكن المسحوقين متماثلان في الواقع. يقوم الطلاب بإضافة كمية ضئيلة من «المحفّز» لأوعية تحتوي على كمية متماثلة من المحلول الفائق الإشباع، ويضيفون أيضاً كمية ضئيلة من المسحوق الثاني إلى أوعية أخرى.

ويقومون بفحص النماذج في فترات منتظمة ويسجلون ملاحظاتهم. فهل يتبين أن النماذج التي يتوقعون تبلورها بسرعة تبدو قابلة لذلك بالفعل؟

٢ ـ تجربة في الكيمياء الحيوية

يُزود الطلاب في أحد الصفوف التي تدرس الكيمياء الحيوية التطبيقية بنموذجين من أنزيم معين. ويقال لهم إن أحدهما عولج بمادة قلّصت جزئياً من فاعليته، والآخر لم يتعرض لتلك المعالجة. والنموذجان متماثلان في الواقع. يقوم الطلاب بقياس معدل فاعلية الأنزيم باستخدام أجهزة تقنية. فهل يكون معدل فاعلية الأنزيم الأول أقل من معدلها في الثاني؟

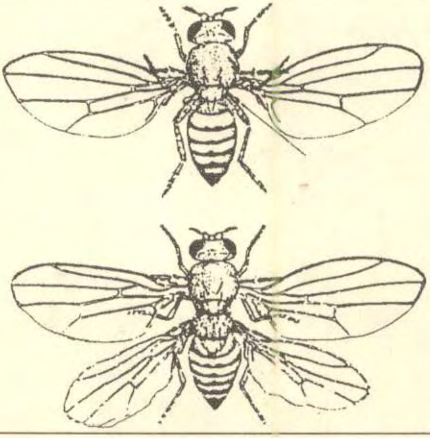
٣ ـ تجربة في علم الوراثة

طلاب صف علم الوراثة التطبيقي يُزودون ببذور لنبات سريع النمو، مثل Arabidopsis thaliana، وهي نبتة صغيرة من عائلة الخردل تستخدم غالباً في البحث الوراثي. وتقسم البذور إلى مجموعتين: المجموعة الأولى تترك كما هي، والثانية توضع في جهاز ويفترض أنها تعرّضت فيه لإشعاع يحدث تغيرات مفاجئة في الجينات (لكن الجهاز لا يبث أية إشعاعات). بعد زراعة البذور في ظروف متشابهة يقوم الطلاب بتسجيل أشكال النمو غير الطبيعي من المجموعتين. فهل يجدون أشكالاً للتحوّل أكثر من النماذج التي يفترض أنها تعرضت للطاقة الإشعاعية؟

٤ ـ تجربة أخرى في علم الوراثة

يُعطى طلاب صف علم الوراثة التطبيقي حشرات ذبابة الفاكهة ذات جينات متغيّرة، كأن يكون لديها استعداد مثلاً لأن تحمل

أربعة أجنحة بدلاً من جناحين (الشكل ١٨). لكن قابلية التغير تكون في الواقع منحسرة، لأن الذبابة التي تنمو بشكل غير طبيعي تحتاج إلى كمية مضاعفة من الجينات المتغيرة. حشرات الجيل الأول المولدة في الذباب المتغيّر والذباب الطبيعي تبدو طبيعية. لكن الجيل الثاني المولّد من تلك الحشرات يأتي متطابقاً مع قانون مندل: معظم الحشرات تبدو طبيعية، لكن هناك أقلية تظهر عليها علامات تغيّر وراثي بنسب متفاوتة[٤٠].



الشكل (١٨)

أ ـ ذبابة فاكهة عادية من نوع Drosophila Melanogaster.

ب ـ ذبابة متغيّرة، حوّل فيها الفاصل الصدري بحيث ظهر عندها فاصل صدري ثان؛ وكذلك زوج ثان من الأجنحة. هذه الحشرات تعرف بحشرات Bimoray المتغيّرة.

يُعطى الطلاب عينتين من الحشرات المولّدة التي تبدو طبيعية، ويقال لهم إن حشرات العيّنة الأولى عندها جينة تحدث التغيّر الوراثي وذلك لزيادة عدد الحشرات التي شكلت الأقلية. وحشرات العيّنة الثانية عندها جينة لها مفعول معاكس.

يبدأ الطلاب بمراقبة حشرات العيّنتين ويفحصون بدقة الحشرات

المولّدة في كل عيّنة. فهل تظهر عند المجموعة الأولى نسبة كبيرة من الحشرات غير الطبيعية، وهل تصبح ميزة الاختلاف أكثر قوة؟ (يجب أن تحفظ الحشرات بواسطة الكحول حتى يصبح ممكناً فحص كل حشرة على حدة).

٥ ـ تجربة زراعية

يُقال للطلاب إنهم سيقومون بتدريب عملي وذلك بتجريب منشّط جديد للنمو يبدو واعداً، لأنه عندما يُرش على النباتات في فترات منتظمة يزيد إنتاجيتها. والطلاب يقومون بتنفيذ التجربة في الحقل على نبات الفول على سبيل المثال، ويفصلون بين مجموعتين من النبات، الأولى تخضع للمعالجة والثانية تترك على طبيعتها. خلال فصل الازدهار والإثمار يرش الطلاب نباتات المجموعة الأولى بمنشط النمو أسبوعياً. ومنشط النمو يكون في الواقع ماء. يراقب الطلاب النباتات بدقة ويسجلون أية اختلافات يرونها بين المجموعتين. عندما ينضج المحصول يجمعونه ويقارنون بين كمية النتاجين. فهل تنمو نباتات المجموعة الأولى بشكل أفضل وتعطي نتاجاً أفضل؟

لا داعي لإعطاء المزيد من الأمثلة. من الواضح أن المبادىء العامة نفسها يمكن تطبيقها في حقول مختلفة. مثل هذه التجارب تكون سهلة التنفيذ، وقليلة الكلفة، ويمكن تطبيقها في إطار الدراسة العملية بمساعدة الأساتذة المختصين.

خداع

السيئة الوحيدة في هذه التجارب أنها تتضمن الخداع. وهي بذلك تشبه التجارب السابقة التي أعدّها روزنتال وزملاؤه وكذلك العلاج الإرضائي في البحث الطبي. بعض الناس قد يعترضون

عليها من منطلق أخلاقي، وأنا لست متحمساً لاستخدام الخداع كوسيلة للتأثير على توقعات الناس. لكنني أعتقد أن هذا النوع من البحث يمكن تبريره بسبب أهميته في محاولة كشف المدى المحتمل لتأثيرات التوقع في التطبيق العلمي، إلى جانب مخاطر الانخداع الذاتي.

وأنا أعتقد بالإضافة إلى ذلك أن نشر مثل هذا الخداع يؤدي إلى ضبطه. في حال أدت هذه التجارب إلى نتائج هامة ومميزة، وإذا توسّع نطاق البحث المعمّق، وإذا نشرت النتائج وأعلنت كما ينبغي، يدرك الطلاب بمزيد من الوعي أنهم ربما كانوا في بعض الأحيان عرضة لخداع أساتذتهم. وعندئذٍ ربما يصبحون أكثر حذراً عندما يقال لهم ما الذي يجب أن يتوقعوه، وبالتالي يصبحون أقل عرضة لتأثيرات التوقع. إذا كان التطبيق المتعمّد للانخداع يجعل الطلاب أكثر انتباهاً لأثر التوقع، وأكثر وعياً له، يكون ذلك إسهاماً قيماً في تعليمهم العلمي.

قد تكون تأثيرات الخداع المستخدم في هذه التجارب ضعيفة نسبياً، لأن توقعات التلاميذ لا تكون نابعة من اهتمام شخصي عميق؛ إنهم بكل بساطة يقومون بتجارب تطبيقية لا أحد يأخذها كثيراً على محمل الجد. أما الباحثون المحترفون الذين يتمسكون بالمعتقدات السائدة ويخافون على وظائفهم وسمعتهم، هؤلاء تظهر لديهم معدلات أعلى من تأثيرات التوقع، ويكونون أكثر عرضة للانخداع الذاتي أيضاً.

ولا شك أن البحث في تأثيرات التوقع في المجالات العلمية المثيرة للخلاف يكون مهماً، خاصة عندما نجد أن مناصري نظرية معينة يحصلون على نتائج تجريبية تؤيد تلك النظرية، وأن منافسيهم

يحصلون على نتائج معاكسة. للقيام بذلك البحث قد يُستدعى الطرفان للقيام بالتجارب نفسها في مختبر محايد، وفي ظل شروط يوافق الطرفان عليها مسبقاً. إذا تبين أن كل طرف ما زال يحصل على نتيجة تتوافق مع توقعاته، عندئذ يمكن البحث في تأثير التوقع، إلى جانب تأثيرات غير اعتيادية محتملة، وذلك بالتفصيل وفي إطار بحث حياتي - واقعي.

ربما يصبح هذا منطلقاً لإقامة نوع جديد من مراكز الأبحاث، يجمع ما بين الطريقة التجريبية والتوسط العلمي (قد يقدم تسهيلات استشارية لباحثين متنازعين مثلاً).

نتائج

عند ظهور تأثيرات توقع هامة، يحتاج المحققون إلى الاستمرار في البحث لمعرفة العوامل الاعتيادية وغير الاعتيادية التي كانت تلعب دوراً في ذلك. إذا تبيّن مثلاً أن هناك تحيّزاً في التجربة الرابعة لعب دوراً في معدل مجموع الذباب غير الاعتيادي بالنسبة للذباب الاعتيادي في الجيل الثاني المولّد، وأنّ ذلك يتوافق مع توقعات المجرّبين، تكون المهمة الأولى التأكد من احتمال أن يكون هناك تحيّز في تسجيل المعلومات. هذه المهمة يقوم بها فريق ثالث، فيعدّ الحشرات دون أن يعرف إلى أية مجموعة تنتمي. ربما يدلّ هذا التحقيق على أن التأثير التجريبي بكامله يُفسّر في إطار العدّ المتحيّز. وقد يدلّ على جزء من التحيّز فقط في هذه المرحلة؛ وقد يؤكد أن معدلات الحشرات الاعتيادية وغير الاعتيادية تغيرت بالفعل. في هذه الحالة يجب التأكد من احتمال أن يكون المجربون لم يحتفظوا بكل حشرات الجيل الثاني لعدّها بل اختاروا عيّنة منها فقط، وفي هذا الاختبار قد يكون للتحيّز دوره. لكن إذا تبيّن أن

جميع الحشرات حُفظت، فإن التغيّر في النسب يبدو كأنه ناجم عن تأثير غير اعتيادي.

يجب القيام بتجربة جديدة لحلّ هذه المشكلة. التجربة الثانية تكون كالتجربة الأولى، لكن لا يُسمح للمجرّبين برؤية حشرات الجيل الثاني المولّد إلاّ بعد نضوجها وعندما تصبح جاهزة للعدّ. في هذه الأثناء يتولّى بعض الأفراد العناية بالحشرات دون أن يعرفوا موضوع التجربة. إذا تبين أن تأثيرات التوقع لا تزال موجودة حتى من دون أن تكون لدى المجرّبين أية وسائل اعتيادية للتأثير على التناسل وعلى تطور الحشرات، فقد يُستدل من ذلك أنها ربما تكون ناجمة عن تأثير غير اعتيادي.

إن احتمال اكتشاف تأثيرات غير اعتيادية للتوقع في المجالات العلمية المختلفة قد يشكل صدمة أو يكون مثيراً إلى حدّ بعيد؛ وستكون له انعكاسات كثيرة هامة، وأهمها ما سيطرأ على فكرة الحقيقة التوافقية التي يعتمد عليها العلم التجريبي. المعلومات العلمية تعتبر موضوعية إذا كان مراقبون مستقلون يستطيعون تكرار التجارب التي تؤدي إليها. لكن في مجالات البحث الجديدة والتي تعتبر موضع خلاف لا يوجد توافق بعد. وعند تشكل التوافق تظهر النتائج بنسب متزايدة من التناسب مع التوقعات. لكن أين السبب وأين التأثير؟ هل النتائج المتكرّرة عنصر أساسي للتوقعات التوافقية، أو أن التوقعات التوافقية عنصر أساسي للنتائج المتكرّرة؟ ربما تكون العمليتان متزامنتين. لكن على الأقل في حالة التعليم العلمي، فإن الأسبقية تكون للحقيقة التوافقية.

يمضي الطلاب ساعات في المختبرات في إطار الدراسة التطبيقية، حيث يقومون بتجارب متعارف عليها توضح المبادىء

الأساسية التي يستند إليها المعتقد السائد. هذه التجارب لها نتائج «صحيحة» خاصة تلك التي تتوافق مع نمط معين من التوقّع، لكنها ليست دائماً النتائج التي يتوصل إليها الطلاب. خلال السنوات العديدة التي كنت فيها أستاذاً للتطبيق العملي في المختبر كان يدهشني الاختلاف الواضح في النتائج التي يتوصل إليها طلاب المراحل الأولى من التخصّص من التجارب التي ينفذونها. لكن الاختلاف في المعلومات يعتبر بالطبع أنه خطأ وأنه ناجم عن قلّة التجربة. والطلاب الذين يفشلون باستمرار في جعل تجاربهم تنجح على النحو الصحيح لا يعتبرون باحثين واعدين. إنهم يفشلون في الامتحانات التطبيقية ومن غير المحتمل أن يستمروا في التخصّص العلمي. وعلى العكس من ذلك نجح العلماء المحترفون خلال عملية طويلة من التدرب والانتقاء في إثبات قدرتهم على التوصّل إلى نتائج متوقعة في التجارب القياسية. فهل هذا النجاح مجرد دليل على الكفاءة العملية؟ أو أنه يشتمل على قدرة غير واعية للتأثير في المسار التجريبي بما يتوافق مع التوقعات التقليدية؟

الهوامش:

(١) لويس ١٩٦٤.

(٢) ريبر ١٩٨٥ ص ٣١٧.

(٣) انظر على سبيل المثال وولمان ١٩٧٧.

(٤) على سبيل المثال المتخصص في فيزيولوجية الأعصاب سير جون إنكليز يؤيد هذا التصور (پوپر وإيكلز ١٩٧٧).

(٥) روزنتال وروبين ١٩٧٨.

(٦) روزنتال ١٩٧٦.

(٧) على سبيل المثال روزنتال ١٩٩١.

(٨) روزنتال وروبين ١٩٧٨ ص ٤١٢ ـ ٤١٣.

(٩) وايت وتورسكي وشوارتز ١٩٨٥؛ مورفي ١٩٩٢ الفصل ١٢.

(١٠) إيڤانز ١٩٨٤.

(١١) سفر المزامير ١١٤: ٩ في الترجمة اللّاتينية للكتاب المقدس، ويوازي ذلك المزامير ١١٦: ١٦ في النسخة المعتمدة.

(١٢) شاپيرو ١٩٧٠.

(١٣) المصدر نفسه.

(١٤) إيڤانز ١٩٨٤ ص ١٧.

(١٥) مذكور في بنسون وماكالي ١٩٧٩.

(١٦) إيڤانز ١٩٨٤ ص ١٧.

(١٧) مذكور في دوسي ١٩٩١ ص ٢٠٣.

(١٨) بنسون وماكالي ١٩٧٩.

(١٩) پوج ١٩٦٣.

(٢٠) س. روس و ل. و. باكاليو، في مؤلف وايت وتورسكي وشوارتز ١٩٨٥.

(٢١) إيڤانز ١٩٨٤.

(٢٢) شوايڤر وپاردوشي ١٩٧٨.

(٢٣) ر. أ. هاهن في مؤلف وايت وتورسكي وشوارتز ١٩٨٥ ص ١٨٢.

(٢٤) روزنتال ١٩٧٦، الفصل العاشر.

(٢٥) المصدر نفسه.

(٢٦) المصدر نفسه ص ٧.

(٢٧) روزنتال ١٩٧٦؛ روزنتال وروبين ١٩٧٨.

(٢٨) مذكور عند روزنتال ١٩٧٦، الفصل العاشر.

(٢٩) راين ١٩٣٤.

(٣٠) وايت ١٩٧٦.

(٣١) كينيدي وتادونيو ١٩٧٦.

(٣٢) شميدت ١٩٧٣.

(٣٣) هونورتن ١٩٧٥.

(٣٤) هونورتن وباركسدايل ١٩٧٢.

(٣٥) ستامفورد ١٩٧٤.

(٣٦) هايستد وآخرون ١٩٧٥.

(٣٧) إنغليز ١٩٨٦ ص ١٩٤.

(٣٨) المصدر نفسه، ص ١٩٥.

(٣٩) روزنتال ١٩٨٤.

(٤٠) انظر على سبيل المثال ودينغتون ١٩٥٧؛ هو وآخرون ١٩٨٣.

سمايرس العويثي

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة

مكتبتي الخاصة

على موقع ارشيف الانترنت

الرابط

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

استنتاجات في الفصل الثالث

إذا تبين أن الثوابت متغيرة فإن طريقة فهمنا للطبيعة سوف تتغير جذرياً. لكن من غير المحتمل أن يتهدّم صرح العلم الراسخ كأنه بيت من ورق. العلماء بشكل عام ذرائعيون، ومعظمهم سيتأقلم بسهولة على الأرجح مع الظروف الجديدة. تقديرات «الثوابت» الأخيرة سوف تنشر بانتظام في مجلات مثل «الطبيعة» (Nature) كأنها نشرات عن حالة الطقس، أو كأسعار البورصة والتقلبات النقدية التي تنشرها صفحات الأحوال المالية في الصحف. أولئك الذين يحتاجون إلى هذه التقديرات الدقيقة والحديثة يستخدمونها، لكن هذه التغيرات قد لا تحدث أثراً يذكر من الناحية العملية.

لكن على الرغم من أن العلماء قد يتأقلمون، بدون شك، مع تقلبات الثوابت من الناحية التطبيقية، إلاّ أن روح العلم تكون قد اختلفت كثيراً. ذلك الاعتقاد القديم بثبات الطبيعة الرياضي سيبدو أمراً ساذجاً. والطبيعة ستبدو وكأن لها حياة قائمة بذاتها، مليئة بالمفاجآت وغير قابلة لأن يتنبأ بكل تفاصيلها - كالحياة الفعلية. ربما

يحاول الرياضيون إيجاد صيغ للتقلبات في الثوابت، لكن تنبؤاتهم لن تكون أكثر دقة من الصيغ الرياضية للطقس، أو الاقتصاد أو أسعار البورصة.

وعلى نحو مشابه، إذا تبين أن تأثيرات المجرِّب أوسع انتشاراً مما هو مفترض، فسوف يستجيب معظم العلماء بشكل ذرائعي لهذا الأمر على الأرجح. سيعتمد الباحثون أسلوب التجارب العمياء المزدوجة إلى أقصى حدّ ممكن. وهذه التجارب تعتبر من الناحية التطبيقية مصدر إزعاج بالنسبة للعديد من البيولوجيين والكيميائيين والفيزيائيين، وتقضي على جزء كبير من المتعة في البحث. لكن علماء النفس التجريبيين والباحثين في المجال الطبي عايشوا هذا الواقع منذ عقود، وهذا يؤكد أن تلك التجارب قابلة للتطبيق.

والتجارب العمياء المزدوجة لا تستبعد كلياً تأثير التوقعات، كما رأينا في تأثيرات العلاج الإرضائي. شروط تلك التجارب تعني أن المجرّب في صدد البحث عن فاعلية متوقعة في أي مكان، دون أن يعرف بالتحديد في أية عينات عند أي أفراد سوف تظهر. هذا التوقع يميل لدفع التأثير للظهور في ضوابط التجربة: المرضى الذين يعطون العلاج الإرضائي تظهر عليهم العوارض المتوقعة للعلاج الفعلي بما في ذلك الأعراض الجانبية.

إذا بدأنا بأخذ تأثيرات المجرّب على محمل الجدّ في معظم حقول العلم، فلا يؤخذ بها فقط من الطب وعلم النفس، فإن مناقشة انعكاساتها والاهتمام بطبيعتها سوف يؤديان على الأرجح إلى توسيع نطاق البحث في هذا المجال، وهذا يستجلب بسرعة موارد مالية إضافية. ولن تعود هناك أبداً تلك الثقة الساذجة في الموضوعية المتأصلة عند المجرّبين، والتي لا تزال سائدة اليوم.

وماذا عن التجارب المقترحة في هذا الكتاب؟ أليست هي عرضة لتأثيرات المجرّب أيضاً؟ ربما يكون ذلك صحيحاً، لكنني أعتقد أنه محدود جداً. حيث يكون ذلك ممكناً يجب على المجرِّبين استخدام الإجراءات العمياء. فلنأخذ على سبيل المثال التجارب على الحيوانات الأليفة التي يبدو أنها تعرف متى يرجع أصحابها إلى البيت. الشخص الذي يراقب الحيوان في البيت يجب أن لا يعرف متى سيعود الشخص الغائب. وعندما يتبين أن الحيوان، الذي لا تحيط به أية مؤثرات حسية أو روتينية، ما زال قادراً على توقع عودة الغائب، عندئذٍ يمكننا تفسير سلوكه من خلال ثلاثة احتمالات. إما أن الحيوان قادر على هذا التصرف بسبب صلة مباشرة تربطه بصاحبه، أو أنه يبدي تجاوباً مع توقعات الشخص الذي يراقبه، وهذا الشخص يعرف بالتخاطر متى سيعود الغائب إلى البيت؛ أو أن التصرّف ناجم عن الاحتمالين معاً.

قد يستمر البحث أكثر في هذا المجال لدراسة كل هذه الاحتمالات. فكرة توصيل الأفكار بالتخاطر وانعكاسها على سلوك الحيوان يمكن التأكد منها مباشرة. بالامكان معرفة مدى قدرة الشخص الذي يتولّى مراقبة سلوك الحيوان في البيت على توقع عودة الغائب بدون وجود الحيوان. كما أنه بالامكان مراقبة سلوك الحيوان بواسطة كاميرا ڤيديو بدون وجود أي شخص لمراقبته. إذا تبين في هذه الحال أن الحيوان ما زال قادراً على توقع عودة صاحبه، فلا يمكننا عندئذٍ اعتبار سلوكه مجرد ردة فعل على توقع الشخص الذي يراقبه.

وبالنسبة للتجربة المذكورة في الفصل الثاني، إذا تبين أن طيور الحمام تستطيع أن تجد الشرفات التي نُقلت إلى مسافات بعيدة،

فإن تفسير سلوكها هذا بأنه انعكاس لتوقعات المجرّبين يجعله أكثر غموضاً بكثير وتظل قدرة الطيور على اكتشاف الوجهة الصحيحة غير مفهومة. وبالنسبة للتجربة حول النمل الأبيض في الفصل الثالث، إذا تبين أن الحشرات المفصولة تتصرف بطريقة متناسقة مع سائر حشرات المستعمرة، فإن تفسير ذلك بأنه ناجم عن توقع المجرّب أمر غير مُحتمل.

في الفصل السادس، إن قياس الثابت في موقع معين لا يمكن القيام به على نحو «أعمى»؛ لكن يمكن تقليص تأثيرات التوقع عند مقارنة نتائج قياس الثابت في مواقع مختلفة لمعرفة ما إذا كانت التقلبات مترابطة ـ وذلك بأن لا يعمد الباحثون إلى مقارنة ما دونوه من ملاحظات في أثناء التجربة.

هذه النماذج تقول إن البحث العملي ما زال ممكن التنفيذ حتى في ظل وجود فاعل لتوقعات المجرّبين. والذي يجب التخلّي عنه نهائياً هو ذلك الافتراض السائد بوجود فاصل حاد ما بين الذات والموضوع، أي ما بين المجرّب والنظام التجريبي.

ومن ناحية أخرى قد يتبين أن فاعلية توقعات المجربين تكاد تكون معدومة في معظم الحقول العلمية، وأنه ليس هناك أية أدلة على وجود أدنى تأثير لأية ظاهرة غير اعتيادية. هذا ما يفترضه معظم العلماء، وما يؤمن به المشككون. وإذا افترضنا أن ذلك صحيح فإنها ستكون المرة الأولى التي يتم فيها التحقق من ذلك بطريقة تجريبية.

إن المشككين الواثقين من صحة قناعاتهم يجب أن يرحبوا ببرنامج البحث هذا، وكذلك الذين يعتقدون مثلي أن وجود تأثيرات المجربين في العلوم التقليدية محتمل وممكن بالفعل.

استنتاجات عامة

إن برنامج البحث الذي يقترحه هذا الكتاب يُخضع معظم فرضيات العلم الراسخ للاختبار. سبعة معتقدات «علمية» نموذجية كانت موضع دراسة. وهذه الفرضيات تعتبر من المسلمات ولا تناقش، لدرجة أنها لا تعتبر مجرد فرضيات بل كأنها تعبير عن المنطق العلمي السليم. والمواقف المعاكسة توصف ببساطة أنها «غير علمية».

١ ـ الحيوانات الأليفة لا تستطيع بالفعل أن تمتلك قوى غريبة.

٢ ـ قدرة الطيور على الهجرة والرجوع إلى مواطنها يمكن تفسيرها في إطار الحواس المعروفة والقوى الفيزيائية.

٣ ـ مستعمرات الحشرات ليست تنظيمات متفوقة يكتنفها الغموض. هذه أمور غير صحيحة.

٤ ـ لا يستطيع الناس بالفعل أن يعرفوا ما إذا كانوا موضع تحديق من الخلف، إلاّ بواسطة مؤثرات دقيقة محتملة.

٥ ـ الأعضاء الشبحية ليست موجودة بالفعل حيث يعتقد أنها موجودة بل هي موجودة في الدماغ.

٦ ـ الثوابت الأساسية في الطبيعة ثابتة.

٧ ـ العالم الكفوء المحترف لا يسمح لمعتقداته بالتأثير على الحقائق التي يتوصّل إليها.

من وجهة النظر العلمية التقليدية ليس هناك مبرر لتبديد الموارد العلمية القيمة في اختبار إمكانية أن تكون هذه الافتراضات خاطئة. والأمر لا يستحق حتى إضاعة الوقت للتفكير فيه، خصوصاً وأن هناك مشكلات علمية أهم بكثير تستدعي مواصلة البحث والتدقيق. هذه المعتقدات ليست فرضيات قابلة للدحض؛ إنها جزء من العلم الراسخ. والبدائل ببساطة لا تمت إلى العلم بصلة، ويجب أن لا تؤخذ على محمل الجدّ. وهل هناك من يفكر جدياً أن القمر مصنوع من الجبنة الخضراء؟

لو أنني من الذين يراهنون، كنت شاركت ناشر كتب في المراهنة على مردود هذه التجارب السبع. معظم مؤيدي التوجه العلمي الراسخ سوف يراهنون على الأرجح على فشل هذه التجارب في الكشف عن أية تأثيرات يعجز العلم عن تفسيرها. لكن البعض الآخر سوف يراهنون على التوجه المعاكس، ومن خلال طرح المسائل المثيرة للخلاف تقاس القوى النسبية لتوقعات المراهنين. من المسائل التي تطرح على سبيل المثال، ما هو رأيكم في أن الحيوانات الأليفة لا تستطيع بالفعل أن تحسّ بعودة أصحابها إلى البيت، إذا لم تكن لديها أية معطيات لمعرفة ذلك؟ أو ما رأيكم في أنها تستطيع ذلك؟

لا أستطيع أن أخمّن حصيلة التجارب المقترحة، لكنني أعتقد أن هناك فرصة مهمة لكي يتوصل البعض منها إلى نتائج مثيرة للاهتمام. لولا ذلك ما كنت لأكتب هذا الكتاب.

إن أنماط البحث المقترحة في هذا الكتاب تعتبر محرّمة من منظور العلم المؤسساتي، لذلك أهملت إلى هذا الحدّ. ولهذا السبب فإنها تشكل فرصاً مدهشة لاكتشافات جديدة. ربما نكون على عتبة مرحلة علمية جديدة، مفعمة بالنشاط والرغبة في الاكتشاف والانتفاع والمشاركة العامة. من المحتمل أن تترسخ عقيدة جديدة بعد عقد أو عقدين، وتعود للظهور الاحترافية المطلقة، وتستعيد البيروقراطية التحكّم بمجال البحث العلمي. لكن ما هو متوقّع في وقت قريب يظل مثيراً.

كيف تستطيع هذه التجارب تغيير العالم؟ أعتقد أنها تستطيع ذلك أولاً لأنها تساعد على فتح المجال العلمي التطبيقي والنظري. إن التأثيرات الثقافية لمثل هذا التغير ستكون عميقة. سيكون هناك تقييم جديد للفولكلور والمعتقدات الشعبية، كالاعتقاد بأن الحيوانات عندها قوى غريبة، وأن الناس يشعرون بأنهم موضع تحديق. في هذا الإطار يزداد إدراكنا للصلة التي تربطنا ببعضنا البعض وكذلك بالعالم المحيط بنا. سيكون هناك مزيد من الإصرار على مجابهة الادعاء بأنه لنا الحق في السيطرة على الطبيعة واستغلالها على النحو الذي نراه مناسباً، فلا نهتم لشيء سوى لمصالح البشر، وسائر الطبيعة تعتبر آلية وفاقدة للحيوية. ستحدث تغيرات كبيرة في مجال التعليم. وسوف يكون هناك على الأرجح ارتفاع ملحوظ في اهتمام الناس عموماً بالعلم.

ثانياً، قد تؤدي التجارب في الفصل الأول إلى فهم جديد للقوى الحيوانية ـ والقوى البشرية. وقد تتوصل إلى نتائج تعزّز فكرة الصلات الخفية بين الحيوانات والناس، وبين الحيوانات ومنازلها، وداخل الفئات الاجتماعية. طبيعة هذه الصلات تحتاج إلى مزيد

من البحث، لكنها على الأرجح سوف تتجاوز أية تصورات موجودة في إطار العلوم الراسخة. هناك مدى واسع من الظواهر البيولوجية والبشرية تحتاج لإعادة تفسير، بما فيها هجرة الحيوانات، والقدرة على اختيار الاتجاه المناسب، والرابط الاجتماعي وتنظيم المجتمعات.

ثالثاً، قد تؤدي التجارب في الفصلين الرابع والخامس إلى فهم جديد لعلاقتنا بأجسامنا وبالعالم من حولنا، وكسر الفاصل التقليدي بين العقل والجسم، وبين الذات والموضوع. إن انعكاسات ذلك التغيّر في مجالات علم النفس والطب والثقافة والفلسفة ستكون عميقة.

رابعاً، تجارب الفصل الثالث قد تقوّض المعتقدات العلمية التقليدية التي تتمسك بثبات الطبيعة وموضوعية البحث العلمي. إنها تعيد طرح مسألة أشار إليها الفيلسوف العالم كارل پوپر في كتابه «منطق الاكتشاف العلمي»:

> العلم ليس مبنياً على أساس وطيد، كأن بنيان نظرياته يرتفع فوق مستنقع. إنه يشبه البناء المشيد على ركائز، لكن ركائزه لا تستند إلى أية قاعدة طبيعية أو «مفترضة»، بل تنطلق من المستنقع إلى الأعلى[(١)].

قد يتبين أن ثبات «ثوابت الطبيعة» الذي كان يعتبر منذ فترة طويلة القاعدة الطبيعية أو المفترضة لصرح العلم، ليس سوى ركيزة في مستنقع. وكذلك قد يكون حال الافتراض أيضاً إن توقعات المجربين لا تحدث تحيزاً بارزاً في المجال التجريبي. مع تزايد نسبة الخلخلة في الأسس، تصبح هناك حاجة ملحّة لدفع الركائز أكثر عمقاً، أو إيجاد وسائل أخرى لتدعيم البناء كالمنصّات العائمة مثلاً.

أخيراً، مهما تكن حصيلة هذه التجارب، فإنني على الأقل أتمنى

أن يسهم هذا الكتاب في طرح المسائل الهامة التي لا تزال غير مفهومة بالنسبة لنا. هناك أسئلة أساسية كثيرة لا تزال مطروحة للبحث؛ ويجب أن تكون عقولنا منفتحة أيضاً.

الهوامش:

(١) پوپر ١٩٥٩، ص ١١١

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة
مكتبتي الخاصة
على موقع ارشيف الانترنت
الرابط
https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

تفاصيل عملية

الفصل الأول: حيوانات تعرف متى يعود أصحابها

من الضروري الاحتفاظ بملاحظات تفصيلية حول الأوقات التي يظهر فيها سلوك الحيوان التوقعي، والوقت الذي يبدأ فيه صاحب الحيوان برحلة العودة إلى البيت. ومن المهم أيضاً تدوين التفاصيل حول الوسائل التي يستخدمها الشخص للرجوع إلى بيته، وكذلك حول الطريق التي يسلكها. إذا استخدمت طريقة التصوير بواسطة كاميرا الڤيديو فإنه من الضروري تسجيل الوقت. وأبسط طريقة لتنفيذ ذلك تكون بواسطة ساعة توضع في المكان الذي يُصوّر.

الفصل الثاني: كيف يعود الحمام إلى موطنه؟

للحصول على معلومات حول المنظمات المحلية لهواة تربية الحمام الزاجل في بريطانيا أُكتب إلى:

The Royal Pigeon Racing Association

The Reddings

Near Cheltenham

Gloucestershire

Gh 51 6 RN

England

وللحصول على عناوين منظمات وطنية في بلدان مختلفة تستطيع بدورها إعطاء معلومات عن منظمات محلية، أكتب إلى:

Fédération Colombophile Internationale 39 rue de livourne

Ixelles

Brussels 1050

Belgium

وللحصول على معلومات حول المواد المختلفة وأسعار الشرفات وطعام الحمام وما إلى ذلك، انظر الدعايات في المجلة الأسبوعية The Racing Pigeon، التي يمكن الحصول عليها من:

The Racing Pigeon

Unit 13

21 Wren Street

London

WC 1X OHF

England

وهناك نشرات مشابهة في بلدان أخرى؛ والتفاصيل يمكن الحصول عليها من المنظمات الوطنية لهواة تربية الحمام.

الفصل الثالث: تنظيم النمل الأبيض

بالنسبة للقراء الذين يعيشون لحسن حظهم في مناطق استوائية حيث يوجد النمل الأبيض بوفرة ويمكنهم الحصول عليه مجاناً، هناك مجال واسع لتنفيذ التجارب بالخطوات المقترحة في هذا الفصل. من الأفضل بالطبع معرفة أكبر قدر ممكن من المعلومات عن الأجناس التي سوف تخضع للبحث، وذلك من طريق علماء

حيوان مختصين، وهواة الطبيعة والسكان المحليين، وكذلك من الكتب المختصة.

وبالنسبة لأولئك الذين يعيشون في مناطق أكثر اعتدالاً، والذين لا يتسنى لهم القيام بالتجربة على النمل الأبيض، فإن إجراء التجارب على أنواع النمل العادي ممكن، كما هو مشروح في نهاية الفصل. هناك مجموعة من الوسائل البسيطة للاحتفاظ بمستعمرات النمل، والأوعية قد تبنى من مواد رخيصة ويسهل الحصول عليها مثل جصّ باريس أو الأحواض البلاستيكية. الإجراءات العملية لبناء الأوعية وجمع وتنمية وتغذية النمل توجد في المصادر التالية:

- هولدبلر وويلسون (١٩٩٠) الفصل ٢٠ «الجمع والتنمية والمراقبة».
- سكايت (١٩٦١) الفصل ٧ «أعشاش اصطناعية للنمل».

إن الأوعية البلاستيكية (مزارع النمل) يمكن الحصول عليها من محلات تجارية بأقل من عشر پاوندوات انكليزية من:

Tridias
124 Walcot Street
Bath
BA 1 5 BG
England

تليفون: ٠٠٢٥ ٤٦٩٤٥٥، وفاكس ٢٢٥ ٤٤٨٥٩٢.

الفصل الرابع: الاحساس بالنظرة المحدقة

نتائج التجارب يجب تسجيلها على ورقة لتسجيل النقاط في عمودين. كل محاولة تبدأ بطرقة مختلفة، والأجوبة الصحيحة يشار إليها بعلامات صغيرة، والأجوبة الخاطئة بخطين متقاطعين على شكل صليب. وفي ما يلي هناك ورقة نموذجية للتسجيل في

إطار تجربة تستمر نحو عشرين دقيقة.

نتائج الاختبارات يمكن تحليلها إحصائياً بواسطة نموذج الاختبار المزدوج. خلال الفترة المحدّدة للاختبار تشكل مجموعة الاجابات الصحيحة والخاطئة نتيجة مزدوجة؛ في النموذج المذكور النتيجة هي: ٢١ و١٥.

هذه النتائج المزدوجة يجب أن تصل على الأقل إلى عشر نتائج، وقد تكون حصيلة سلسلة من الاختبارات قامت بها مجموعة واحدة من الباحثين، أو باحثون مختلفون. إن طرق تحديد الأهمية الاحصائية للنتائج الاجمالية بواسطة هذه الاختبارات نجدها في كتب الاحصاء المتداولة؛ ويمكن تحديد ذلك أيضاً بسهولة بواسطة أجهزة الكومبيوتر في البيوت باستخدام برامج مثل Statworks أو Statview.

الفصل الخامس: حقيقة الأطراف الشبحية

طريقة تسجيل المعلومات تشبه الطريقة التي اعتمدت في الفصل الرابع، وذلك باستبدال «ينظر» أو «لا ينظر» بِ «الشبح حاضر» و«الشبح غائب». والنتائج تدون كما يبدو في الشكل ١١»، فيذكر عدد الاجابات الصحيحة بالنسبة لعدد المحاولات. قد تدرس نتائج عدة اختبارات على نحو إحصائي وذلك باستخدام نموذج الاختبار المزدوج كما هو مشروح في الفصل الرابع.

الفصل السادس: تغير الثوابت الأساسية

إن المقارنة الإحصائية للمعلومات المأخوذة من مواقع مختلفة في أوقات مختلفة لمعرفة ما إذا كانت «الأخطاء» مترابطة، تحتاج إلى نمط دقيق من التحليل الترابطيّ، ومن الأفضل استشارة من لديهم الخبرة في مجال الإحصاء قبل محاولة القيام بذلك.

الفصل السابع: تأثير توقعات الباحثين

المقارنة الاحصائية لنتائج نوعين من العينات ـ نشاط الأنزيمات «المكبوحة» و«المنشطة» على سبيل المثال ـ يمكن تنفيذها بواسطة الاختبار المزدوج، بحيث تسجل المعلومات التي يتوصل إليها الباحث حول نشاط الأنزيم «المنشط» و«المكبوح»، وتدون لتشكل عيّنة مزدوجة من البحث.

ماذا تفعل بالنتائج التي تتوصل إليها

عند التخطيط لتجربة ومحاولة تنفيذها، من المفيد عادة مناقشة الأمر مع الأصدقاء والزملاء، الذين قد تكون لديهم اقتراحات هامة تسهم في تحسين الإجراءات. وعند انتهاء التجربة، يجب تسجيل كل المعطيات في ما يشبه التقرير، وذلك يشتمل على تفاصيل الوسائل المستخدمة، والنتائج والتحليل الاحصائي، إذا كان مناسباً. وهنا أيضاً قد يساهم الأصدقاء والزملاء بآرائهم النقدية البناءة التي تؤدي إلى توضيح وتفسير النتائج.

وأنا أفضل لو يستطيع الباحث إرسال تقريره والنتائج التي توصل إليها إلى أحد المراكز التابعة لمشروع Seven Experiments Project. في بريطانيا أنشىء المركز برعاية Scientific and Medical Network. تقوم المراكز المختلفة بمقارنة النتائج التي توصل إليها الباحثون، وتسهل اتصال الباحثين ببعضهم البعض، وتساعد في نشر النتائج والاتصال بمجموعات مماثلة في دول أخرى. هناك مراكز في فرنسا وألمانيا وهولندا وإسبانيا والولايات المتحدة الأميركية. ويقوم المشرفون على تنفيذ المشروع Seven Experiments Project بتنظيم مجموعات من المستشارين في المجالات العلمية المختلفة في المراكز كافة. عنوان المركز في بريطانيا:

Seven Experiments Project
BM Experiments
London
WCIN 3XX
England

تقارير عن تقدم العمل

تتولى مجلة Newsletter الصادرة عن Scientific and Medical Network نشر تقارير منتظمة حول تقدم العمل في هذا المشروع.

ومن أجل الحصول على المزيد من المعلومات الرجاء الكتابة إلى المدير المسؤول:

David Lorimer
Scientific and Medical Network
Lesser Halings
Tilehouse Lane
Denham
Middlesex
UB 9 5 DG
England

في الولايات المتحدة يوجد مركز التنسيق التابع لمشروع Seven Experiments Project في مؤسسة Institute of Noetic Sciences قرب سان فرنسيسكو. وتتولى مجلة Bulletin نشر تقارير عن سير العمل، وهي تصدر عن المؤسسة المذكورة، من أجل المزيد من المعلومات الرجاء الكتابة إلى:

Seven Experiments Project
Institute of Noetic Sciences
475 Gate Five Road, Suite 300
Sausalito
California 94965
USA

Bibliography

Able, K.T. (1982) The effects of overcast skies on the orientation of free-flying nocturnal migrants. In F. Papi and H.G.-Wallraff (eds) Avian Navigation. Springer, Berlin.

Abraham, R. and C.D. Shaw (1984) Dynamics: The Geometry of Behavior.Ûlss, Santa Cruz.

Abraham, R., T. McKenna and R. Sheldrake (1992) Trialogues at the Edge ofthe West. Bear, Sana Fe.

Anderson, I. (1988) Icy test provide firmer evidence for the fifth force. New Scientst 11 August, 29.

Arp, H.C., G. Burbidge, F. Hoyle, J.V. Narlikar and N.C. Wickramasinghe (1990) The extragalactic universe: an alternative view. Nature 346,807-12.

Bacon, F. (1881) Essays. MacMillan, London.

Baker, R.R. (1980) Human Navigation and Magnaro-Reception. Manchester University Press, Manchester.

Bardens, D. (1987) Psychic Animals: An Investigation Of Their Secret Powers. Hale, London.

Baring, A. and J. Cashford (1991) The Myth of the Goddess. Viking, London.

Barja, R.H. and R.A. Sherman (1985) What to Expect

When You Lose a Limb. Eisenhower Army Medical Center, Fort Gordon, GA.

Barrow, J.D. and F. Tipler (1986) The Anthropic Cosmological Principaale. Oxford University Press, Oxford.

Bearden. J.A. and J.S. Thomsen (1959) Résumé of atomic constants. American journal of Physics 27, 569-76.

Bearden. J.A. and H.M. Watts (1951) A re-eval > ation of the fundamental atomic constants. Physical Review 21, 73-81.

Becker, G. (1976) Reaction of termites to weak alternating magnetic fields. Naturwissenschaften 63, 201.

Becker, G. (1977) Communication between termites by biofields. Biological Cybermetics 26, 41-51.

Benson, H. and D. McCallie (1979) Angina petoris and the placebo effect. New England Journal of Medicine 300, 1424-9.

Berman, M. (1974) "Hegemony" and the amateur tradition in British science. Journal of Social History 8, 30-50.

Berthold, P. (1991) Spationtemporal programmes and the genetics of orientation. In P. Berthold (ed). Orientation in Birds. Brikhäuser, Basel.

Birge, R.T. (1929) Probable values of the general physical constants.. Reviews of Modern Physics. 1, 1-73.

Birge, R.T. (1941) A new table of the general physical constants. Reviews of Modern Physics 13, 233-9.

Birge, R.T. (1945) The values of certain atomic constants with particular reference to the electronic charge. American journal of Physics 13, 63-73.

Blackmore, S. (1983) Beyond the Body: An Investigation

of Out-of-the-Body Experiences. Paladin, London.

Braud, W. G. (1992) Human interconnectedness: research indications. ReVision 14, 140-8.

Braud, W.G., D. Shafer and S. Andrews (1990) Electrodermal correlates of remote attention: autonomic reactions to an unseen gaze. Proceedings of Parapsychological Association 33rd Annual Convention, USA. Scarecorw Press, Metuchen, NJ.

Broad, W. and N. Wade (1985) Betrayers of the Truth: Fraud and Deceit in Science. Oxford University Press, Oxford.

Bromage, P.R. and R. Melzack (1974) Phantom limbs and the body schema. Canadian Anaesthetists Society Journal 21, 267-74.

Budge, W. (1930) Amulets and Superstitions. Oxford University Press, Burnford, S. (1961) The Incredible Journey. Hodder reprinted in The Conan Doyle Stories (1956) Murray, London.

Condon, E.U. (1963) Adjusted values of constants. In E.U. Condon and H. Odishaw (eds) Handbook of Physics, 2nd edn. (1976) McGraw Hill, New York.

Cook, A.H. (1957) Secular changes of the units and constants of Physics. Nature 160, 1194-5.

Coover, J.E. (1913) The feeling of being stared at. American journal of Psychology 24, 570-5.

Crookall, R. (1961) The Study and Practice of Astral Projection. Aquarian Press, London.

Crookall, R. (1964) More Astral projections. Aquarian press, London.

Crookall, R. (1972) Case-Book of Astral Projection. university Books, Secaucus, NJ.

Damour T., G.W. Gibson and J.H. Taylor (1988) Limits on the variability of Gusing binary pulsar data. Physical Review Letters 61, 1151-4.

Darwin, C. (1859) On The Origin of Species by Means of Natural Selection. Murray, London.

Darwin, C. (1873) Origin of certain instincts. Nature 7, 417-18.

Darwin, C (1881) The Variation of Animals and Plants Under Domestication. Murray, London.

Davies, P. (1992) The Mind of God. Simon & Schuster, London.

Davies, P. and J. Gribbin (1991) The Matter Myth: Towards 21st-Century Science. Viking, London.

De Bray, E.J.G. (1934) Velocity of light. Nature 133, 948.

Dirac, P. (1974) Cosmological models and the large numbers hypothesis. Proceedings of the Royal Society A 338, 439-46.

Dossey, L. (1991) Meaning and Medicine. Bantam, New York.

Dousse, J.C. abd /c, Rheme (1987) A student experiment for the accurate measurement of the Newtonian gravitational constat. American journal of Physics 55, 706-11.

Dröscher, V.R. (1964) Mysterious Senses. Hodder & Stoughton, London.

Dumitrescu, I.F. (1983) Electrographic Imaginng in Medecine and Biology. Neville Spearman, Suffolk.

Funpert, K. (1981) The Social Biology of Ants. Pitman, Boston.

Elsworthy, F. (1895) The Evil Eye. Muray, London.

Evans, F.J. (1984) unravelling placebo effects. Advances: Institute for the Advancement of Health 1 (3), 11-20.

Evans-Pritchard, E.E. (1937) Witchcraft, Oracles and Magic Among the Azande. Oxford University Press, Oxford.

Feldman, S. (1940) Phantom limbs. American journal of Psychology 53, 590-2.

Feynman, R. (1985) Surely You're Joking, Mr. Feynman: Adventures of a Curious Character. Norton, New York.

Fischbach, E., D. Sudarsky, A. Szafer, C. Talmadge and S.H. Aronson (1986) Reanalysis of the Eötvös experiment. Physical Review Letters 56, 3-6.

Fischbach, E. and C. Talmadge (1992) Six years of the fifth force. Nature 356, 207-15.

Fischer, R. (1969) Out on a (phantom) limb. Perspectives in Biology and Medicine, Winter, 259-73.

Franks, N.R. (1989) Army ants a collective intelligence. American >cientist 77, 139-45.

Frazer, J. (1911) The Golden Bough: Part 1 The Magic Art and the Evolution of Kings. MacMillan, London.

Frazier, S.H. and L.C. Kilb (1970) Psychiatric aspects of the phantom limb. Orthopedic Clinics of North America 1, 481-95.

Gallup, G.H. and F. Newport (1991) Belief in >paranormal phenomena among adult Americans. Skeptical Inquirer 15, 137-46.

Gillies, G.T. (1990) Resource letter MNG-1: measurements of Newtonian gravitation. American journal of Physics 58, 525-34.

Gleik, J. (1988) Chaos: Making a New Science. Heinemann, London.

Gordon, D.M., B.C. Goowin, and L.E.H Trainor (1992) A paralle distributed model of the behaviour of ant

colonies. Journal of Theoretical Biology 156, 293-307.

Gould, J.L. (1982) The map sense of pigeons. Nature 296, 205-11.

Gould, J.L. (1990) Why birds (still) fly south. Nature 347, 331.

Gould, S.J. (1984) The Mismeasure of Man. Pelican, Harmondsworth.

Green, C. (1968a) Lucid Dreams. Institute of Psychophisical Research, Oxford.

Green, C. (1968b) Out-of-the-Body Expericences. Institute physical research, Oxford.

Griaule, M. (1965) Conversation with Ogotemmêli. Oxford University Press, Oxford.

Gross, Y. and R. Melzack (1978) Body-image: dissociation of real and perceived limbs by pressure-cuff ischemia. Experimental Neurology 61, 680-8.

Haraldsson, E. (1985) Representative national surveys of psychic phenomena. Journal of the Society for Psychical Research 53, 145-58.

Hasler, A.D., A.T. Scolz and R.M. Horral (1978) Olfactory imprinting and homing in salmon. American scientist 66, 347-55.

Hasted, J.B., D.J. Bohm, E.W. Bastin and B. O'Reagen (1975) Scientists confronting the paranormal. Nature 254, 470-2.

Haynes, R. (1973) The Hidden Springs: An Enquiry into Extra-Sensory Perception. Hutchinson, London.

Heaton, J.M. (1978) The Eye: Phenomenology and Psychology of Function and Disorder. Tavistock Press, London.

Hellings, R. W., P.J. Adams, J.D. Anderson, M.S.

Keesey, E.L. Lau, E.M. Standish, V.M. Canuto and I. Goldman (1983) Experimental test of the variability of G. using Viking Lander ranging data. Physical Review Letters 51, 1609-12.

Hill, C. (1985) Boomerang flying. Racing Pigeon Pictorial 1%, 116-18.

Hindley, J. and C. Rawson (1988) How Your Body Works. usborne, London.

Ho, M.W., C. Tucker, D. Keeley and P.T. Saunders (1983) Effects of successive generations of ether treatment on penetrance and expression of the Bithorax phenocopy in Drosophila melanogaster. Journal of Experimental Zoology 225, 357-68.

Hofstadter, D.R. (1979) Gödel, Escher, Bach: A Metaphorical Fugue of Minds and Machines. Harvester Press, Brighton.

Holding, S.C., F.D. Stacey and G.J. Tuck (1986) Gravity in mines - an investigation of Newton's law. Physical Review D 33, 3487-94.

Holding. S.C. and G.J. Tuck (1984) A new min determination of the Newtonian gravitational constant. Nature 307, 714-16.

Hölldobler, B. and E.O. Wilson (1990) The Ants. Springer, Berlin.

Holton, G. (1992) How to think about the "anti-science" phenomenon. Public Understanding of Science 1, 103-28.

Honorton, C. (1975) Has science developed the confidence to confront claims of the paranormal? In J.D. Morris et al. (eds) Research in parapsychology. Scarecrow press, Metuchen.

Honorton, C. and W. Barksdale (1972) PK performance with waking suggestions for muscle tension versus

relaxation. Journal of the American Society for Psychical Research 66, 208-12.

Hubacker, J. and T. Moss (1976) The "phantom leaf" effect as revealed through Kirlian photography. Psychoenergetic Systems 1, 223-32.

Humphrey, N. (1983) Consciousness Regained: Chapters in the Development of Mind. Oxford University Press, Oxford.

Hutton, A.N. (1978) Pigeon Lore. Faber & Faber, London.

Huxley, F. (1990) The Eye: The seer and the Seen. Thames & Hudson, London.

Inglis, B. (1986) The Hidden Power. Jonathan Cape, London.

James, W. (1887) The consciousness of lost limbs. Proceedings of the American Society for Psychical Research 1, 249-58.

Kahn, F. (1949) The Secret of Life: The Human Machine and How it Works. Odhams, London.

Karagalla, S. and D. Kunz (1989) Chakras and the Human Energy Fields. Quest Books, Wheaton, III.

Keeton, W.T. (1972) Effects of magnets on pigeon homing. In S.R. Galler et al. (eds) Animal Orientation and Navigation. NASA, Washington, DC, pp. 579-94.

Keeton, W.T. (1974) The mystery of pigeon homing. Scientific American, December.

Keeton, W.T. (1981) Orientation and navigation of birds. In D.J. Aidley (ed.) Animal Migration. Society for Experimental Biology Seminar Series 13, Cambridge University Press, Cambridge.

Keller, E.F. (1985) Reflections on Gender and Science.

Yale University Press, New Haven, Conn.

Kennedy, J.E. and J.L. Taddonio (1976) Experimenter effects ub parapsychological research. Journal of Parapsychology 40, 1-33.

Kiepenheuerm J., M.F. Neumann and H.G. Wallraff (1993) Home-related and homeindependent orientation of displaced pigeons with and without olfactory access to environmental air. Animal Behaviour 45, 169-82.

Krippner, S. (1980) Human Possibilities: Mind Exploration in the USSR and Eastern Europe. Doubleday, New York.

Kuhn, T.S. (1970) The Structure of Scientific Revolutions, 2nd edn. unversity of Chicago Press, Chicago.

Laberge, S. (1985) Lucid Dreaming. Tarcher, Los Angeles.

Lewis, C.S. (1964) The Discarded Image. Cambridge University Press, Cambridge.

Lipp, H.P. (1983) Nocturnal homing in pigeons. Comparative Biochemistry and Physiology 76A, 743-9.

London, J. (1991) The Call of the Wild. Mammoth, London.

Long, W.J. (1991) How Animals Talk. Harper, New York.

Lorimer, D. (1984) Survival Body, Mind and Death in the Light of Psychic Experience. Routledge & Kegan Paul, London.

McFarland, D. (1981) Homing. In D. McFarland (ed.) The Oxford Companion to Animal Behaviour. Oxford University Press, Oxford.

Maddox, J. (1986) Turbulence assails fifth force. Nature 323, 665.

Maddox, J. (1988) The stimulation of the fifth force. Nature 335, 393.

Marais, E. (1973) The Soul of the White Ant. Penguin, Harmonds-worth.

Mastrandrea, M. (1991) The feeling of being stared at. Project Report, Neuva Middle School, Hillsborough, CA.

Matthews, G.V.T. (1968) Bird Navigation, 2nd edn. Cambridge University Press, Cambridge.

Medawar, P. (1968) The Art of The Soluble. Methuen, London.

Melzack, R. (1989) Phantom limbs, the self and the brain. Canadian Psychology 30, 1-16.

Melzack, R. (1992) Phantom Limbs. Scientific American, April, 120-6.

Melzack, R. and P.R. Bromage (1973) Experimental phantom limbs. Experimental Neurology 39, 261-9.

Mitchell, S.W. (1872) Injuries of Nerves and their consequences. Lippincott, Philadelphia.

Monroe, R.A. (1973) Joumeys Out of the Body. Doubleday, New York.

Monroe, R.A. (1985) Far Journeys. Doubleday, New York.

Moody, R.A. (1976) Life After Life. Bantam, New York.

Moore, B.R. (1988) Magnetic fields and orientation in homing pigeons: experiments of the late W.T. Keeton. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 85, 4907-9.

Moore, B.R., K.J. Stanhope and D. Wilcox (1987) Pigeons fail to detect low-frequency magnetic fields. Animal Learning and Behavior 15, 115-17.

Moritz, R.F.A. and E.F. Southwick (1992) Bees as

Superorganisms: An Evolutionary Reality. Springer, Berlin.

Murphy, J.J. (1873) Instinct: a mechanical analogy. Nature 7, 483.

Murphy, M. (1992) The Future of the Body. Tarcher, Los Angeles.

Noirot, C. (1970) The nests of termites. In K. Krishna and F.M. Weesner (eds0 The Biology of Termites, vol 2. Academic Press, New Nork.

Osman, A.H. and W.H. Osman (1976) Pigeons in Two World Wars. The Racing Pigeon Publishing Co., London.

Pagels, H. (1985) Perfect Symmetry Michael Joseph, London.

Palmer, J. (1979) A community mail survey of psychic experiences. Journal of the American Society for Psychical Research 73, 221-51.

Papi, F. (1982) Olfaction and homing in pigeons: ten years of experiments. In F. Papi and H.G. Wallraff (eds) Avian Navigation. Springer, Berlin.

Papi. F. (1986) Pigeon navigation: solved problems and open questions. Monitore Zoologia Italiana (NS) 20, 471-517.

Papi, F. (1991) Olfactory navigation. In P. Berthold (ed.) Orientation in Birds, Birkhäuser, Basel.

Papi, F., P. loale, P. Dall'Antonia amd S. Benvenuti (1991) Homing strategies of pigeons investigated by clock shift and flight path reconstruction. Naturwissenschaften 78, 370-3.

Papi. F. W.T. Keeton, A.I. Brown and S. Benvenuti (1978) Do American and Italian pigeons rely on different homing mechanisms? Journal of Comparative Physiology

128, 303-17.

Papi, F., P. Luschi and P. Limonta (1992) Orientation-disturbing magnetic treatment affects the pigeon opioid system. Journal of Experimental Biology 166, 169-79.

Parker, R.L. and M.A. Zumberge (1989) An analysis of geophysical experiments to test Newton's law of gravity. Nature 342, 29-32.

peterson, D. (1978) Through the looking glass: an investigation of the faculty of extra-sensory detection of being started at.M.A. Thesis, Department of Psychology, University of Edinburgh.

Petely, B.W. (1985) The Fundamenltal Physical Constant and the Frontiers of Metrology. Adam Hilger, Bristol.

Piaget, J. (1973) The Child's Conception of the World. Granada, London.

Poeck, K. and B. Orgass (1971) The Concept of the body schema: a Critical review and some experimental results. Cortex 7, 254-77.

Pogge, R.C. (1963) The toxic placebo. Mdical Times 91, 773-81.

Poortman, JJ. (1959) The feeling of being stared at. Journal of the Society for Psychical Research 40, 4-12.

Popper, K. (1959) The logic of Scientific Discovery. Hutchinson, London.

Popper, K. and J. Eccles (1977) The Self and its Brain. Springer, Berlin.

Pratt. J.G. (1953) The homing problem in pigeons. Journal of Parapsychology 17, 34-60.

Pratt, J.G. (1956) Testing for an ESP factor in pigeon homing. Ciba Foundation Symposium on Extrasensory Perception. Ciba Foundation London.

Prigogine, I. and I. Stengers (1984) Order Out of Chaos. Heinemann, London.

Reasenberg, R.D. (1983) The constancy of G and other gravitational experiments. Philosophical Transaction of the Royal Society A 310, 227-38.

Reber, A.S. (1985) The Penguin Dictionary of Psychology. Penguin Harmondsworth.

Rhine, J.B. (1934) Extrasensory Perception. Boston Society for Psychical Research, Boston.

Rhine, J.B. (1951) The present outlook on the question of psi in animals. Journal of Parapsychology 15, 230-51.

Rhine, J.B. and S.R. Feather (1962) The study of cases of "psi-trailing" in animals. Journal of Parapsychology 26, 1-22.

Robinson, G.E. (1993) Colonial rule. Nature 362, 126.

Rosenthal. R. (1976) Experimenter Effects in Behavioral Research. Johjn Wiley, New York.

Rosenthal, R. (1984) Interpersonal expectancy effects and psi: some commonalities and differences. New Ideas in Psychology 2, 47-50.

Rosenthal, R. (1991) Teacher expectancy effects: a brief update 25 years after the Pygmalion experiment. Journal of Research in Education 1, 3-12

Rosenthal, R. and D.B. Rubin (1978) Interpersonal expectancy effects: the first 345 studies. Behavioral and Brain Sciences 3, 377-415.

Sacks, O. (1985) The Man Who Mistook his Wife for a Hat. Duckworth, London.

Schietecat, G. (1990) Pigeons and the weather. The Natural Winning Ways 10, 13-22. De Scheemaecker Bros, Belgium.

Schmidt, H.S. (1973) PK tests with a high-spped random number generator. Journal of Parapsychology 37, 115-18.

Schmidt, H.S. (1974) Comparison of PK action on two different random number generators. Journal of Parapsychology 38, 47-55.

Schmidt-Koenig, K. (1979) Avian Orientation and Navigation. Academic Press, London.

Schmidt-Koenig, (1987) Bird navigation: has olfactory orientation solved the problem? Quarterly Review of Biology 62, 33-47.

Schmidt-Koenig, K. and J.U. Ganzhorn (1991) On the problem of bird navigation. In P.P.G. Bateson and P.H. Klopfer (eds) Perspectives in Ethology, vol. 9 Plenum Press, New York.

Schmidt-Koenig, K. and H.J. Schlichte (1972) Homing in pigeon with impaired vision. Proceeding of the National Academy of Sciences, USA 69, 2446-7.

Schweiger, A. And A. Parducci (1978) Placebo in reverse. Brain/Mind Bulletin 3 (23), 1.

Seeley, T.D. (1989) The honey bee colony as superoganism. American scientist 77, 546-53.

Seeley, T.D. and R.Al Levien (1987) A Colony of mind: the beehive as thinking machine. The Sciences 27, 38-43.

Serpell, J. (1986) In the Company of Animals. Basil Blackwell, Oxford.

Shapiro, A.K. (1970) Placebo effect in psychotherapy and psychoanalysis. Journal of Clinical Phannacology 10, 73-7.

Sheldrake, R. (1981) A New Science of Life: The Hypothesis of Fonnative Causation. Blond & Briggs, London.

Sheldrake, R. (1988) The Presence of the Past: Morphic Resonance and the Habits of Nature. Collins, London.

Sheldrake, R. (1990) The Rebirth of Nature: The Greening of Science and God. Century, London.

sherman, R.A., J.C. Arena, C.J. Sherman and J.L. Erns (1989) The mystery of phantom pain: growing evidence for psychophysiological mechanisms. Biofeedback and Self-Regulation 14, 267-80.

Shreeve, J. (1993) Touching the plantom. Discover, June, 35-42.

Simmel, M.L. (1956) Phantoms in patients with leprosy and in elderly digital amputees. American journal of Psychology 69, 529-45.

Skaite, S.H. (1961) The Study of Ants. Longman, London.

Smith, P. (1989) Animal Talk: Interspecies Telepathic Communication. Pegasus Publications, Point Reyes Station, CA.

Sole, R.V., O. Miramontes and B.C. Goodwin (1993) Oscillations and chaos in ant societies. Journal of Theoretical Biology 161, 343-57.

Soloman, G.F. and K.M. Schmidt (1978) A burning issue: phantom limb pain and psychological preparation of the patient for amputation. Archives of Surgery 113, 185-6.

Spruyt, C.A.M. (1950) De Postduif van A-Z. Van Stockum, 's Gravenhage.

Stamford, R.G. (1974) An experimentally testable model for spontaneous psi occurrences. II. Psychokinetic events'. Journal of the American Society for Psychical Research 66, 321-56.

Stillings. D. (1983) The phantom leaf revisited: an

interview with Allan Detrich. Archaeus , 41-51.

Stuart, A.M. (1963) Studies on the communication of alarm in the termite Zootemopsis nevadensis. Physiological Zoology 36, 85-96.

Stuart, A.M. (1969)Social behavior and communication. In K. Krishna and F.M. Weesner (eds) The Biology of Termites, vol. 1 Academic Press, New York.

Suzuki, d. (1992) Inventing the Future: Reflections on Science, Technology and Nature. Adamantin Press, London.

Thom, R. (1975) Structural Stability and Morphogenesis. Benhamin, Reading, Mass.

Thom, R. (1983) Mathematical Stability and Morphogenesis. Horwood, Chichester.

Tichener, E.B. (1989) The "feeling of being stared at". Science New Series 8, 895-7.

van Flandern, T.C. (1981) Is the gravitational constant changing? Astrophysical Journal 348, 813-18.

Vetter, R.J. and S. Weinstein (1967) The history of the phantom in comgenitally absent limbs. Neuropsychologia 5, 335-8.

von Friesen, S. (1937) On the valies of fundamental atomic constants. Proceedings of the Royal Society A 160, 424-440.

von Frisch, K. 1975) Animal Architecture, Hutchinson, London.

Waddington, C.H. (1957) The genetic basis of the assimilated bithorax stock. Journal of Genetics 55, 241-5.

Walcott, C. (1989) Show me the way you go home. Natural History 11, 40-6.

Walcott, C. (1991) Magnetic maps in pigeons. In P.

Berthold (ed.) Orientation in Birds. Birkhäuser, Basel.

Walcott, C. and R.P. Green (1974) Orientation of homing pigeons altered by a change in the direction of an applied magnetic field. Science 184, 180-2.

Waldrop, M.M. (1993) Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaoc. Viking, London.

Waldvogel, J.A. (1987) Olfactory navigation in homing pigeons: Are the current models atmospherically realistic? The Auk 104, 369-79.

Wallraff, H.G. (1990) Navigation by homing pipeons. Ethology Ecology and Evolution 2, 81-115.

Weinstein, S. and E.A. Sarsen (1961) Phantoms in cases of congenital absence of limbs. Neurology 11, 905-11.

Weinstein, S., E.A. Sarsen, and R.J. Vetter (1964) Phantoms and somatic sensation in cases of congenital aplasia. Cortex 1, 276-90.

Wesson, P.S. (1980) Does gravity change with time? Physics Today 33, 32-7.

Westfall, R.S. (1973) Newton and the fudge factor. Science 180,1118.

White, I., B. Tursky and G. Schwartz (eds) (1985) Placebo: Theory Research and Mechanisms. Guilford Press, New York.

White, R. (1976) The influence of persons ofther than the experimenter on the subject's scores in psi experiments. Journal of the American Society for Psychical Research 70, 132-66.

Whitehead, A.N. (1933) Adventure of Ideas. Cambridge University Press, Cambridge.

Whyte, L.L (1979) The Unconscious Before Freud. Friedmann, London.

Wilber, K. (ed.) (1984) Quantum Questions: Mystical Writings of the World's Great Physicists. Shambala, Boulder, CO.

Williams, L. (1983) The feeling of being started at: a parapsychological investigation. Brtment of Psychology, Unversity of Adelaide, South Australia; an abstract of this work was published in the Journal of Parapsychology (1983) 47, 59.

Wilson, D.S. and E. Sober (1989) Reviving the superorganism. Journal of Theoretical Biology 1236, 337-56.

Wilson, E.O. (1971) The Social Insects. Harvard University press, Cambridge, Mass.

Wiltschko, W. (1993) Magnetic compass orientation in birds and other animals. In Orientation and Navigation: Birds, Humans and Other Animals. Royal Institution of Navigation, London.

Wiltschko, W. and R. Wiltschko (1976) Die Bedeutung des Magnetikompasses für die Orientierung der Vögel. Journal of Omithology 117, 363-87.

Wiltschko. W. and R. Wiltschko (1988) Magnetic orientation in birds. In R.F. Johnston (ed.) Current Ornithology, vol. 5. Plenum Press, New York.

Wiltschko, W. and R. Wiltschko (1991) Orientation by the Earth's magnetic field in migrating birds and homing pigeons. Progress in Biometeorology 8, 31-43.

Wiltschko. W., R. Wiltschko and M. Jahnel (1987) The orientation behaviour of anosmic pigeons in Frankfurt a. M., Germany. Animal Behaviour 35, 1328-33.

Wiltschko, W., R. Wiltschko and C. Walcott (1987) Pigeon homing: different aspects of olfactory deprivation

in different countries. Behavioral Ecology and Sociobiology 21, 333-42.

Witherby, H.F. (1938) Handbook of British Birds, vol. 2. Witherby, London.

Wolman,, B.B. (ed.) (1977) Handbook of Parapsychology. Van Nostrand Reinhold, New York.

Woodhouse, B. (1980) Talking to Animals. Allen Lane, London.

Zuk, G.H. (1956) The phantom Limb: a proposed theory of unconscious origins. Journal of Nervous and Mental Disorders 124, 510-13.

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة

مكتبتي الخاصة

على موقع ارشيف الانترنت

الرابط

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

سبع تجارب قد تُحوّل وجه العالم

لا يدور هذا الكتاب حول نوع من العلم يكون أكثر انفتاحاً ، بل حول طريقة أكثر انفتاحاً في تطبيق العلم .

لأن العلم المؤسساتي يبقى محافظاً ، ومحدوداً بالقناعات التقليدية ، بينما نجد بعض المسائل الأساسية تتعرض للتجاهل ، أو تعتبر من المحرمات ، أو توضع في أسفل البرنامج العلمي .

إن قدرة الحيوانات المهاجرة والتي تعود إلى موطنها من مسافة بعيدة وتكون قادرة على معرفة الاتجاه الذي يجب أن تسلكه ، كالفراشات الضخمة والحمام الزاجل على سبيل المثال ، غامضة جداً ، ولم يتوصل العلم التقليدي إلى تفسيرها بعد ، وربما لن يتمكن أبداً من ذلك .

يحاول هذا الكتاب أن يلفت الانتباه إلى مجالات في البحث العلمي أهملت بسبب الأنماط التقليدية في التفكير ، مع العلم أن هناك تجارب بسيطة نسبياً تصل إلى إجابات قيّمة وتفتح مجالات هامة لتحقيق اختراقات مفاجئة في ميدان المعرفة .

هذه التجارب غير المكلفة تفتح المجال أمام غير المحترفين لإجراء بحوث رائدة ، وهي في الوقت نفسه تعتبر فرصاً جديدة للباحثين المحترفين الذين تواجههم باستمرار صعوبات متزايدة لتأمين الاعتمادات المالية ، وكذلك بالنسبة للطلاب الذي يبحثون عن مشاريع مثيرة .